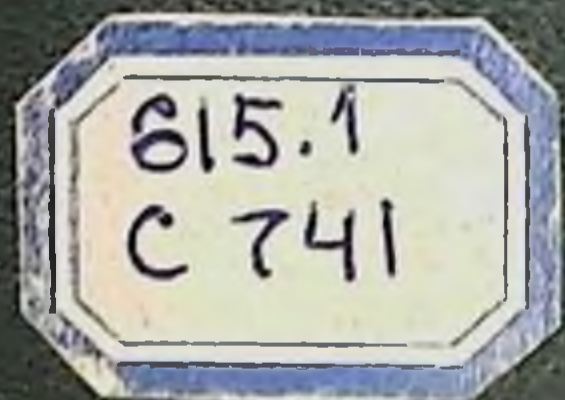


СПРАВОЧНИК ФАРМАЦЕВТА



615.1
С741

СПРАВОЧНИК ФАРМАЦЕВТА

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ПЕРЕРЕБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

*Под редакцией члена-корреспондента АМН СССР
профессора А. И. ТЕНЦОВОЙ*



МОСКВА • МЕДИЦИНА • 1981

ББК 5282

УДК 615.1(035)

Справочник фармацевта / Под ред. А. И. ТЕНЦОВОЙ.— 2-е изд., перераб. и дополн.— М.: Медицина, 1981.—000 с.

Во 2-м издании справочника фармацевта (1-е издание вышло в 1973 г.) содержатся основные сведения о технологии и методах анализа лекарственных средств, изготавливаемых в аптеках, даны общие рекомендации по изготовлению порошковых, жидких и мягких лекарственных форм и сборов. Значительное место отведено стерильным лекарственным формам. Освещены также общие методы физико-химического и химического анализа лекарственных препаратов, биологические методы оценки активности лекарственных растений и препаратов, содержащих сердечные гликозиды.

В справочнике представлены таблицы стерилизации, растворимости, инструктивные материалы, относящиеся к приготовлению, хранению и контролю качества лекарств.

Справочный материал составлен на основе Государственной фармакопеи X издания, а также материалов, опубликованных в отечественной и зарубежной литературе.

Справочник предназначен для фармацевтов, занятых приготовлением, отпускком, хранением, контролем лекарственных средств.

Авторский коллектив:

М. Т. Алюшин, А. П. Арзамасцев, А. И. Артемьев, О. И. Белова,
Л. Н. Гусева, В. В. Журко, В. В. Карчевская, З. П. Костенникова,
М. И. Кулешова, Г. Е. Мееркоп, Н. Н. Пигулевская, В. М. Сало,
К. Д. Седова, О. К. Сивицкая, А. И. Тенцова, Ю. Г. Тракман,
В. Е. Чичиро

ИБ № 2289

СПРАВОЧНИК ФАРМАЦЕВТА

Изд. 2-е

Редактор *Светлана Игоревна Успенская*

Художественный редактор *М. С. Волкова*. Переплет художника *В. А. Цыганкова*

Технический редактор *С. П. Таницева*. Корректор *Т. А. Кузьмина*

Сдано в набор 01.10.79. Подписано к печати 30.06.80. Т-13215. Формат бумаги 60×84/16. Бум. № 2
Гирн. тайме. Печать офсетная. Усл. печ. л. 22,32. Усл. кр. отт. 44,64. Уч.-изд. л. 27,12. Тираж
130 000 экз. Заказ № 675. Цена 1 р. 70 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Медицина», Москва, Петроверигский пер., 6/8
Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая
типография имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по
делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, М-54, Валовая, 28

С $\frac{50700-178}{039(01)-81}$ 270-80. 4108000000

© Издательство «Медицина» 1981

ПРЕДИСЛОВИЕ

Большая номенклатура лекарственных средств, разнообразие прописей, содержащих ядовитые и сильнодействующие вещества, вызывают необходимость в создании справочной литературы, содержащей материалы по изготовлению, хранению, контролю и отпуску лекарств в условиях аптек.

Фармацевту в его повседневной работе необходимы данные, касающиеся физико-химических свойств препаратов, их совместимости, документации, по которым проверяют качество препаратов, технологию изготовления лекарств, условия стерилизации и др.

В настоящем переработанном и дополненном издании справочника учтены изменения, произошедшие в технологии лекарств и фармацевтическом анализе после выхода в свет первого издания.

Весь материал существенно переработан и дополнен новыми данными.

Основные сведения по технологии лекарств и фармацевтическому анализу, включенные в справочник, помогут работникам аптек и контрольно-аналитических лабораторий получить необходимую информацию по интересующим их вопросам.

Справочник состоит из двух разделов.

В первом разделе — «Технология лекарственных форм» (составители: А. И. Тенцова, О. И. Белова, М. Т. Алюшин, А. И. Артемьев, В. В. Карчевская, В. В. Журко, Г. Е. Мееркоп, К. Д. Седова, Ю. Г. Тракман, В. М. Сало) — приведены наиболее важные рекомендации по изготовлению порошковых, жидких и мягких лекарственных форм в аптеках. Значительное место отведено вопросу изготовления лекарств для инъекций, глазных капель, стабилизации и изотонированию растворов. Даны рекомендации, касающиеся тары, упаковки и механизации процессов изготовления лекарств. Включены также инструктивные и нормативные материалы по вопросам стерилизации, растворимости и несовместимости лекарственных средств.

Второй раздел — «Фармацевтический анализ» (составители: М. И. Кулешова, Л. Н. Гусева, О. К. Сивицкая, В. Е. Чичиро, З. П. Костенникова, А. П. Арзамасцев, Н. Н. Пигулевская) — содержит сведения о современных физико-химических и химических методах анализа лекарственных средств и данные о биологической стандартизации лекарственного растительного сырья и препаратов, содержащих сердечные гликозиды.

Широко представлены данные о реактивах и индикаторах. Приведены инструктивные материалы по вопросам контроля качества лекарств, изготавливаемых в аптеках.

Сведения о препаратах расположены в алфавитном порядке, в связи с чем отпадает необходимость включения в справочник предметного указателя.

Настоящий справочник явится пособием для работников аптек, контрольно-аналитических лабораторий, а также для студентов фармацевтических вузов.

Все критические замечания и пожелания будут приняты составителями справочника с благодарностью.

Член-корреспондент АМН СССР
профессор А. И. Тенцова

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ

В разделе «Технология лекарственных форм» приведена характеристика физико-химических свойств порошковых, жидких и мягких лекарственных форм, а также сборов, приготавливаемых в аптеках, и даны общие рекомендации по их приготовлению.

Особое место отведено технологии лекарств для инъекций, глазных капель, и их стабилизации и изотонированию.

Приведена характеристика вспомогательных веществ, применяемых при изготовлении лекарств.

Даны рекомендации по таре, упаковке и средствам малой механизации, применяемым в аптеках. Включены также инструктивные и нормативные материалы по вопросам стерилизации, растворимости лекарственных средств, несовместимости и хранения лекарств в аптеках (внутриаптечная заготовка) и отделениях больниц.

I. ПОРОШКИ

Порошки — твердая лекарственная форма для внутреннего и наружного применения, обладающая свойством сыпучести.

Приготовление порошков регламентируется общей статьей ГФ X (ст. 565) и состоит из измельчения, просеивания, смешивания, дозирования и упаковки. В зависимости от состава и характера лекарственных веществ некоторые из перечисленных операций могут быть опущены или объединены. Измельчение и смешивание может быть осуществлено в ступках или различных аппаратах, позволяющих механизировать процесс приготовления порошков (например, аппарат, предложенный М. Х. Исламгуловым). По степени измельчения порошки должны быть (если нет специальных указаний) наимельчайшими (размер частиц 0,1 мм и менее).

При использовании ступок порошки приготавливают следующим образом.

Простые порошки. Приготовление простых порошков сводится, как правило, к разделению выписанного в рецепте препарата на дозы. Крупнокристаллические порошки предварительно измельчают.

Сложные порошки. Эти порошки готовят с учетом количества и свойств ингредиентов (степень измельчения, распыляемость и др.). Если в состав сложного порошка одни вещества входят в меньшем, а другие в большем количестве (соотношение более чем 1:5), то обычно сначала растирают часть вещества, входящего в большем количестве. Затем смешивание начинают с веществ, входящих в состав порошка в меньших количествах, постепенно добавляя остальные ингредиенты. Легко распыляемые вещества добавляют в последнюю очередь.

Порошки с сильнодействующими и ядовитыми веществами. Если в состав порошков входят сильнодействующие или ядовитые вещества в количестве менее 0,05 г, то должны быть использованы их тритурации — смеси с молочным сахаром 1:10 или 1:100. При изготовлении тритураций лекарственное вещество измельчают с небольшим количеством молочного сахара, после чего порциями при тщательном растирании добавляют

остальное количество молочного сахара. Для уменьшения расслаивания тритурации хранят в небольших банках и периодически перемешивают в ступке.

Порошки с экстрактами. Порошки с сухими экстрактами готовят по общим правилам смешения порошков. Густые экстракты отвеивают на старированном кружке фильтровальной бумаги и переносят на головку пестика. Для отделения бумаги поверхность кружка смачивают водой или спиртом. Экстракт растирают в ступке с несколькими каплями спирта, после чего добавляют остальные лекарственные вещества.

Для удобства пользования из густых экстрактов готовят раствор (1:2) по прописи: 100 г густого экстракта, 60 г воды, 10 г этилового спирта и 30 г глицерина. Растворы используют в течение 15 дней и применяют в двойном количестве по отношению к густым экстрактам. Входящие в состав порошков жидкие ингредиенты (жидкие экстракты, растворы густых экстрактов, эфирные масла) не должны изменять основного свойства порошка — сыпучести.

Порошки с трудноизмельчаемыми препаратами. Для лучшего измельчения камфору, ментол, тимол, йод растирают с небольшим количеством 95% спирта (с учетом растворимости препарата). Не дожидаясь полного испарения спирта, добавляют остальные ингредиенты сложного порошка.

Порошки с красящими веществами. Порошки с красящими веществами готовят по общим правилам смешения порошков. Учитывая свойство красителя, работать надо с особой аккуратностью на специальном рабочем месте, используя выделенную для этого красителя ступку.

Присыпки. Присыпки, которые по указанию врача должны быть стерильными, готовят в асептических условиях и стерилизуют в соответствии со статьей ГФ X «Стерилизация».

Дозирование порошков. Дозирование порошков может осуществляться по массе и по объему. При выборе весов необходимо учитывать точность взвешивания и допустимые нормы отклонения в массе. Колебания в массе порошков должны соответствовать нормам отклонений, утвержденным приказом Министерства здравоохранения СССР № 382 от 2 сентября 1961 г.

Дозирование по объему осуществляется с помощью дозатора ТК-3 и дозатора порошков ДП-2.

Упаковка и оформление. В зависимости от свойств (гигроскопичность, летучесть и др.) порошки отпускают в упаковках (банки, пакеты, коробки, капсулы и др.) из материалов, разрешенных для применения в медицинской практике. Так, например, неразделенные порошки отпускают в банках, пакетах и коробках, разделенные на дозы — в капсулах из писчей, воценой или парафинированной бумаги. Порошки с летучими веществами (камфора, ментол, эфирные масла) отпускают в капсулах из пергамента. Порошки, содержащие гигроскопичные или выветривающиеся вещества или изменяющиеся под действием кислорода и углекислоты воздуха, отпускают в воценых или парафинированных капсулах.

Порошки могут быть отпущены в желатиновых капсулах. Применение капсул дает возможность маскировать неприятный вкус или запах (хинин, экстракт мужского палоротника и др.), предохранить слизистые оболочки от раздражения или окрашивания (хлоралгидрат, акрихин, метиленовый синий и др.). Если лекарственное вещество, например панкреатин, необходимо предохранить от воздействия желудочного сока, порошки отпускают в специально обработанных капсулах (глутонидные капсулы).

Список порошков, отпускаемых в воценых капсулах

- | | |
|-------------------|-------------|
| 1. Аммония хлорид | 3. Анальгин |
| 2. Амидопирин | 4. Барбитал |

- | | |
|-------------------------------|--|
| 5. Бромкамфора | 34. Панкреатин |
| 6. Гексаметилентетрамин | 35. Папаверина гидрохлорид |
| 7. Глюкоза | 36. Пахикарпина гидройодид |
| 8. Димедрол | 37. Пиридоксина гидрохлорид |
| 9. Дибазол | 38. Рибофлавин (витамин В ₂) |
| 10. Железа лактат | 39. Сергозин |
| 11. Железо восстановленное | 40. Совкаин |
| 12. Йод | 41. Сера осажденная |
| 13. Йодоформ | 42. Спазмолитин |
| 14. Калия йодид | 43. Теобромин |
| 15. Калия бромид | 44. Терпингидрат |
| 16. Калия хлорид | 45. Темисал |
| 17. Кальция лактат | 46. Теофиллин |
| 18. Камфора | 47. Тропацин |
| 19. Кодеин | 48. Тимол |
| 20. Кофеин | 49. Фенилсалицилат |
| 21. Ксероформ | 50. Фтивазид |
| 22. Кислота лимонная | 51. Хинина гидрохлорид |
| 23. Кислота ацетилсалициловая | 52. Хлоралгидрат |
| 24. Кислота аскорбиновая | 53. Эуфиллин |
| 25. Кислота никотиновая | 54. Этаминал-натрий |
| 26. Кислота фолиевая | 55. Этилморфина гидрохлорид |
| 27. Меггол | 56. Экстракт красавки (белладонны) сухой |
| 28. Метионин | 57. Экстракт крушины сухой |
| 29. Морфина гидрохлорид | 58. Экстракт солодкового корня сухой |
| 30. Натрия бромид | 59. Экстракт ревеня сухой |
| 31. Натрия тетраборат | |
| 32. Натрия нитрит | |
| 33. Натрия сульфат | |

II. СБОРЫ

Сборы представляют собой смеси нескольких видов измельченного, реже цельного растительного лекарственного сырья, иногда с примесью солей, эфирных масел и других веществ (ГФ X, ст. 628).

Сборы применяют для приготовления настоев и отваров, полосканий, для ванн и курения.

Приготовление сборов регламентируется общей статьей 628 ГФ X. Сырье, входящее в состав сборов, измельчают по отдельности. При этом необходимо измельчать взятое количество сырья без остатка. Степень измельчения зависит от назначения сбора и должна соответствовать требованиям ГФ X. Если в состав сборов входят эфирные масла, то их растворяют в спирте и раствором опрыскивают перемешанное сырье. Если в состав сборов входят соли, то их растворяют в минимальном количестве воды и вводят в сбор также опрыскиванием. В этом случае увлажненный сбор подсушивают при температуре не выше 60°С.

Гигроскопическое или легко портящееся от увлажнения растительное сырье прибавляют в сбор после обработки других компонентов раствором соли и высушивания.

При необходимости назначения в виде сбора сильнодействующих веществ применяют форму дозированных сборов. Каждую дозу такого сбора приготавливают по отдельности и упаковывают в отдельный пакет.

Готовые сборы не следует подвергать сотрясениям, ведущим к постепенному разделению смеси на составные части, отличающиеся по удельной массе и измельченности.

Сборы, изготовленные в заводских условиях, могут быть в виде брикетов или плиток с насечками.

Хранят сборы в сухом, прохладном, защищенном от света месте.

Сборы упаковывают и отпускают в картонных коробках, выложенных изнутри пергаментом, или в двойных бумажных пакетах. Сборы, содержащие летучие составные части, отпускают в пергаментной бумаге или целлофане.

В табл. 1 приведены составы сборов, утвержденные фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения СССР.

Таблица 1

Сборы и весовые соотношения ингредиентов в них

Наименование, нормативно-техническая документация и состав сбора	№ сбора			
	1	2	3	4
Для возбуждения аппетита (ФС 42-1017-75)				
Травы полыни горькой	4*			
Травы (или) цветков тысячелистника	1			
Ветрогонный (ФС 42-1027-75)				
Листьев мяты перечной	1			
Плодов фенхеля	1			
Корневищ с корнями валерианы	1			
Витаминный				
Плодов шиповника	1	1		
Ягод черной смородины	1			
Ягод рябины		1		
Грудной (№ 1 ФС 42-1030-75; № 2 ФС 42-1031-75)				
Корней алтея	2			
Листьев мать-и-мачехи	2	4		
Травы душицы	1			
Листьев подорожника		3		
Корней солодки		3		
Для полоскания горла				
Коры дуба	2			
Цветков липы	1	2		
Цветков ромашки		3		
Желудочный				
а) Вяжущий				
Плодов черемухи	3			
Ягод черники	2			
Шишек ольховых		2		
Корневищ змеевика		1		
Корневищ лапчатки				4
б) Регулирующий деятельность кишечника (ФС 42-1043-76)				1
Коры крушины			3	
Листьев мяты перечной			2	
Листьев крапивы			3	
Корневищ аира			1	
Корневищ с корнями валерианы			1	
Желчегонный (№ 1 ФС 42-1029-75; № 2 ВФС 42-639-77)				

* Цифры в таблице обозначают весовые соотношения ингредиентов.

Продолжение табл. 1

Наименование, нормативно-техническая документация и состав сбора	Номер сбора			
	1	2	3	4
Цветков бессмертника песчаного	4	4		
Листьев трилистника водяного	3			
Листьев мяты перечной	2	2		
Плодов кориандра	2	2		
Травы или цветков тысячелистника		4		
Для приготовления микстуры по прописи М. Н. Здренко (ФС 42-451-72)				
Корневищ аира	2			
Корня алтея	2			
Корня барбариса	2			
Корневищ с корнями валерианы	2			
Корневищ с корнями девясила	2			
Плодов жостера	5			
Корневищ касатика (ириса) желтого	2			
Корневищ кубышки желтой	2			
Корневищ с корнями лабазника шестилепестного	2			
Плодов можжевельника	2			
Корня окопника жесткого	2			
Корня щавеля конского	2			
Калия нитрата	45	450		
Кислоты салициловой	0,9	9		
Травы аврана		3		
Листьев белокопытника (подбела) гибридного		7		
Цветков бессмертника песчаного		7		
Травы василистника малого		7		
Травы горичвета		7		
Травы горца птичьего (спорыша)		7		
Травы живучки Лаксмана		7		
Травы зопника колючего		7		
Листьев крапивы		7		
Травы лапчатки серебристой		7		
Соцветий ландыша		7		
Листьев мяты перечной		7		
Цветков пижмы		7		
Травы полыни обыкновенной (чернобыльника)		7		
Травы пустырника		7		
Цветков ромашки		7		
Травы сухоцвета однолетнего		7		
Цветков тысячелистника		7		
Травы хвоща		7		
Травы череды		7		

Наименование, нормативно-техническая документация и состав сбора	Номер сбора			
	1	2	3	4
Листьев шалфея		7		
Травы шалфея эфиопского		7		
Мочегонный (№ 2 ФС 42-1028-75)				
Листьев толокнянки	3	4		
Цветков василька	1			
Плодов можжевельника		4		
Корня солодки	1	2		
Потогонный (№ 1 ФС 42-1025-75; № 2 ФС 42-1018-75)				
Плодов малины	1	2		
Цветков липы	1			
Листьев мать-и-мачехи		2		
Травы душицы		1		
Противоастматический (ГФ X, ст. 629)				
Листьев белены	1			
Листьев красавки	2			
Листьев дурмана	6			
Натрия нитрата	1			
Противогеморроидальный (ФС 42-1203-78)				
Листьев сенны	1			
Травы тысячелистника	1			
Коры крушины	1			
Плодов кориандра	1			
Корня солодки	1			
Слабительный				
Коры крушины	3	2		
Травы тысячелистника	1			
Листьев крапивы	2			
Листьев сенны		3		
Ягод жостера		2		
Плодов аниса		1		
Коня солодки		1		
Успокоительный (ФС 42-1026-75)				
Листьев мяты перечной	2			
Листьев трилистника водяного	2			
Корневищ с корнями валерианы	1			
Шишек хмеля	1			

III. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТВОРИТЕЛЕЙ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛЕКАРСТВ

Аэросил (ГОСТ 14922-77). SiO₂. Чистая аморфная двуокись кремния, полученная в результате гидролиза паров четыреххлористого крем-

ния в пламени водорода при температуре 1100—1400°C, плотностью 2,36 г/см³. Рыхлый голубовато-белый порошок. Аэросил марки А-300 применяют в некоторых прописях таблеток в концентрации до 8% для улучшения распадаемости. Аэросил марки А-380 применяют в качестве вспомогательного вещества при изготовлении мягких лекарственных форм для повышения вязкости и стабилизации. В концентрации 5% аэросил марки А-380 входит в состав линимента бальзамического (по Вишневскому). Номенклатурной комиссией Фармакологического комитета Министерства здравоохранения СССР аэросилу присвоено условное название оксил. При вдыхании аэросил может вызвать развитие фиброзного процесса в легких. Предельно допустимая концентрация аэросила в воздухе рабочей зоны производственных помещений 1 мг/м³.

Вода дистиллированная (ГФ X, ст. 73). Бесцветная прозрачная жидкость. Получают путем перегонки питьевой воды с помощью специальных перегонных аппаратов (см. с. 223). Вода, применяемая для получения дистиллированной воды, должна отвечать всем санитарным требованиям, касающимся чистоты питьевой воды, т. е. быть свободной от аммиака, солей азотной и азотистой кислот и других примесей, что устанавливают предварительным исследованием. Если в такой воде имеется аммиак, то к ней следует добавить квасцы (в растворенном виде) из расчета 50 г на 100 л. При наличии солей соляной кислоты к концу перегонки квасцы могут выделять из этих солей свободную соляную кислоту. Во избежание этого в куб добавляют еще фосфорнонатриевую соль из расчета $\frac{2}{3}$ взятого количества квасцов, т. е. 35 г. Если в воде имеется большое количество органических загрязнений, то при перегонке в куб следует добавить перманганат калия из расчета 25 г на 100 л воды. Дистиллят собирают в приемник, снабженный фильтром для воздуха.

Перегонка воды должна производиться в отдельном помещении или коктории, в отгороженном до потолка месте, и в тех случаях, когда выделить отдельное помещение для этого не представляется возможным, необходимо сосуды, в которые собирают перегнанную воду, помещать в плотно закрываемый остекленный ящик, окрашенный внутри и снаружи белой масляной краской. Стены помещения, где производится перегонка воды, должны быть окрашены масляной краской или выложены метлахской плиткой и содержаться в абсолютной чистоте. В помещении для перегонки воды запрещается мыть грязную посуду, стирать белье и хранить посторонние предметы. Пригодность помещения для перегонки воды должна быть подтверждена актом аптекоуправления. Перегонный куб, шлем, холодильник и другие части аппарата должны быть хорошо вылужены чистым оловом и содержаться в абсолютной чистоте. Вылуженный вымытый куб наполняют водой до $\frac{2}{3}$ его объема. Уровень воды определяют с помощью стеклянной водомерной трубки. При перегонке следят за тем, чтобы воды в кубе было не менее $\frac{1}{5}$ его объема. Перед следующей перегонкой оставшуюся в кубе воду сливают и наполняют его чистой водой. Каждую партию дистиллированной воды необходимо проверять согласно указаниям ГФ X.

Пробирки, цилиндры и другую посуду, применяемую при контроле дистиллированной воды, тщательно промывают. Качество получаемой дистиллированной воды периодически проверяют, посылая пробы:

а) в соответствующую контрольно-аналитическую лабораторию для анализа;

б) в местную санитарно-бактериологическую лабораторию для бактериологического исследования.

Дистиллированную воду, не соответствующую требованиям ГФ X, применять для изготовления лекарств запрещается.

Дистиллированную воду хранят не более 3 сут в прохладном месте в вымытых дистиллированной водой и хорошо укуренных бутылках, баллонах.

Запрещается хранить большие запасы дистиллированной воды во избежание ее порчи.

Если в процессе получения доброкачественной дистиллированной воды возникают вопросы, которые не могут быть разрешены на месте, заведующий аптекой должен немедленно обратиться за консультацией в контрольно-аналитическую лабораторию, к которой прикреплена аптека.

Глицерин (ФС 42-698-73). $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHON}-\text{CH}_2\text{OH}$. Получают из глицерина дистиллированного динамитного, высшего и первого сортов по ГОСТ 6824-76, разбавлением водой до плотности 1,223—1,233. Прозрачная, бесцветная сиропообразная жидкость сладкого вкуса, без запаха. Гигроскопичен. Смешивается с водой и 95% спиртом во всех соотношениях, очень мало растворим в эфире, практически нерастворим в жирных маслах. Применяют в качестве растворителя для некоторых лекарственных веществ (ихтиол, натрия тетраборат, фурацилин). Глицерин входит в состав ряда официальных мазей и паст, желатино-глицериновой и мыльно-глицериновой основ для суппозиториев (ГФ X, ст. 647). Глицериновую воду (1:1) применяют для пластификации некоторых пилюльных масс. Спирто-глицерино-водную смесь (1:3:6) применяют для предварительного растирания сухих и густых экстрактов.

Декстрины (ГОСТ 6034-74). Получаются нагреванием сухого крахмала с разбавленными минеральными кислотами или сернокислыми солями алюминия, используемыми в качестве катализатора.

Декстрины в зависимости от крахмала, применяемого для их изготовления, делятся на картофельные и кукурузные, а в зависимости от вида катализатора — на кислотные и бескислотные. По цвету декстрины бывают белые, палевые и желтые, а в зависимости от физико-химических показателей различают высший, первый и второй сорта декстринов (по каждому цвету в отдельности).

Декстрины применяют в аптечной практике в качестве эмульгаторов жидких лекарственных веществ, не смешивающихся с водой, а также для получения пилюльных масс, так как водные растворы декстринов обладают высокой вязкостью и большой склеивающей способностью. В заводской практике декстрины используют в виде гелей как связывающие средства при таблетировании и в качестве наполнителей для некоторых сухих экстрактов.

Димексид. Диметилсульфоксид (ВФС 42-403-75). Бесцветная прозрачная жидкость с температурой затвердевания 16—18,4°C или бесцветные кристаллы со специфическим запахом. Гигроскопичен. Смешивается во всех соотношениях с водой, спиртом, ацетоном. Практически нерастворим в эфире, бензоле. Одним из важнейших свойств димексида является его способность проникать в клетки и сосуды через неповрежденные покровы тела, плотные ткани, проводя с собой действующий медикамент.

Применяется в качестве солюбилизующего, диспергирующего и пенетрирующего компонента мазей и линиментов.

Желатин медицинский (ГФ X, ст. 309). Продукт частичного гидролиза коллагена. Бесцветные или слегка желтоватые просвечивающие гибкие листочки или мелкие пластинки без запаха. Практически нерастворим в холодной воде, но набухает и размягчается, постепенно поглощая воду от 6 до 10 частей от собственного веса. Растворим после набухания в горячей воде, уксусной кислоте и горячей смеси глицерина и воды, практически нерастворим в спирте, эфире и хлороформе.

В качестве склеивающего средства при таблетировании применяют 1—10% гидрогели желатина. При использовании гидрогелей более высоких концентраций распадаемость таблеток ухудшается, особенно в процессе хранения. В некоторых случаях таблетки, содержащие желатин, приобретают неприятный запах.

Желатин входит в состав желатино-глицериновой основы для вагинальных суппозиториев (ГФ X, с. 647).

Путем нагревания на водяной бане глицерина с желатином, предварительно набухшим в воде, получают желатиновые основы для дерматологических и защитных мазей. Желатиновые основы легко поражаются микроорганизмами и высыхают в процессе хранения.

Желатин — хороший эмульгатор, но образует слишком плотные эмульсии, легко поддающиеся плесневению. При изготовлении лекарственных форм необходимо помнить о несовместимости желатина с солями тяжелых металлов.

Желатоза (ФС 42-682-73). Продукт частичного гидролиза желатина. Желтоватый аморфный порошок со своеобразным, но не гнилостным запахом, слегка солоноватого вкуса. Медленно растворима в воде (1:10), практически нерастворима в 95% спирте и эфире.

Не обладает способностью желатинизоваться, но сохраняет эмульгирующие свойства желатина. Широко используется в аптечной практике для изготовления масляных эмульсий и суспензий для внутреннего применения.

Для проверки эмульгирующей способности 6 г желатозы помещают в сухую фарфоровую ступку, тщательно растирают, прибавляют 10 г касторового масла, 7,5 г воды и продолжают энергично растирать (около 15 мин) до получения характерного треска. К полученной массе постепенно прибавляют при помешивании до 100 г воды. Эмульсию сливают в цилиндр емкостью 100 мл, диаметром 30 мм. При этом должна получиться однородная стойкая эмульсия белого цвета, не разрушающаяся в течение 24 ч. Допускается образование сверху сливообразного слоя. При взбалтывании эмульсия снова принимает вид однородной массы. Не допускается выделения масла из эмульсии.

Эмульсии с желатозой являются благоприятной средой для развития микроорганизмов, поэтому изготавливаются на непродолжительный срок и хранятся в прохладном месте.

Кислота лимонная пищевая (ГОСТ 908-70). $\text{CH}_2\text{COOH}\cdot\text{C}(\text{OH})\text{COOH}\cdot\text{CH}_2\text{COOH}\cdot\text{H}_2\text{O}$.

Выпускают высшим или первым сортом. Твердое кристаллическое белое или бесцветное вещество (для кислоты первого сорта допускается желтоватый оттенок) кислого вкуса. Очень легко растворима в воде, легко — в спирте, трудно — в эфире. Применяют для приготовления шипучих порошков, в производстве некоторых прописей таблеток.

Кислота сорбиновая (ТУ 6-14-358-69). $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$. Белый мелкокристаллический порошок со слабым раздражающим запахом и слабокислым вкусом. Температура плавления 133—134°C. Мало растворима в воде, глицерине, жирных и минеральных маслах, легко — в спирте, ацетоне, эфире.

На свету и в присутствии кислорода воздуха сорбиновая кислота окисляется. Для повышения стабильности в растворы сорбиновой кислоты вводят лимонную кислоту в количестве 0,001—0,5 на 100 г раствора; наиболее эффективна сорбиновая кислота при pH 3,0—4,0.

Применяют в качестве консерванта линиментов (алоз, лютеинурина, синтомицина, синтомицина с новокаином), эмульсий и других препаратов для наружного применения в концентрации 0,2%.

Кислота стеариновая (ГОСТ 9419-73). $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$. Белые с кремовым оттенком блестящие чешуйки, масса или зернистый порошок, нерастворимые в воде, растворимые в спирте, бензоле, хлороформе, четыреххлористом углероде, ацетоне. Температура плавления 68—71°C. При попадании на кожу в чистом виде может вызывать раздражение.

Легко сплавляется с жирами, восками, углеводородами. В таблеточном производстве используют в качестве противадгезионного средства. В некоторых случаях замедляет распадаемость таблеток. Несовместима со щелочнореагирующими соединениями. Применяют в составе мазей и кремов. Входит в состав хлорацетофосовой мази (ВФС 42-225-73).

Крахмал (ГФ IX, ст. 36.) Смесь полисахаридов общей формулы $(C_6H_{10}O_5)_n$.

Получают из зерновок пшеницы — пшеничный крахмал, кукурузы — кукурузный крахмал, риса — рисовый крахмал, клубней картофеля — картофельный крахмал (ГОСТ 7699-68).

Белый нежный порошок без запаха и вкуса или куски неправильной формы, которые при растирании легко рассыпаются в порошок. Нерастворим в холодной воде, спирте, эфире.

Крахмал является компонентом многих мазей и паст, вводится в состав некоторых пилюльных масс, используется в качестве эмульгатора при изготовлении масляных эмульсий. В таблеточном производстве его используют в качестве разрыхляющего средства. В качестве связывающего средства используют крахмальный клейстер различной концентрации (до 20%), часто в смеси с другими гранулирующими агентами: раствором желатина, сахарным сиропом и др.

Ланолин безводный (ГФ X, ст. 373). Представляет собой очищенное жироподобное вещество, состоящее из сложных эфиров высокомолекулярных спиртов (смеси алифатических, стероидных и тритерпеновых спиртов).

Густая вязкая масса буро-желтого цвета, слабого своеобразного запаха. Температура плавления 36—42°C. Кислотное число не более 1.

Ланолин является эмульгатором вода/масло (в/м), а при наличии сильных эмульгаторов первого рода может служить стабилизатором эмульсий масло/вода (м/в). Ланолин является гидрофилизующим компонентом основ большого количества мазей. Он смягчает кожу и легко проникает через нее, обуславливая резорбцию и отдачу лекарственных веществ из мазевой основы. Ланолин часто добавляют в суппозиторные массы в качестве пластификатора.

Липкость ланолина, являющаяся недостатком при применении в мазях и аэрозолях, способствовала его введению в различные пластыри. Если прописан ланолин, то отпускают ланолин водный.

Ланолин водный (ГФ X, с. 374). Представляет собой эмульсию 30 г воды в 70 г ланолина безводного. Густая вязкая масса желтовато-белого цвета. При нагревании на водяной бане плавится, разделяясь на два слоя: верхний — жироподобный и нижний — водный.

Применяется как компонент основ хорошо проникающих мазей. При смешивании с основными солями тяжелых металлов водный ланолин постепенно омыляется и образующиеся металлические мыла сильно увеличивают вязкость мазей и повышают их токсичность.

Масло вазелиновое (ГФ X, ст. 481; ГОСТ 3164-52). Бесцветная маслянистая прозрачная нефлюоресцирующая жидкость, без запаха и вкуса.

Применяют в аптечной практике для суспендирования нерастворимых лекарственных веществ при изготовлении мазей на вазелине.

Входит в состав ряда официальных мазей (гелиомициновой, левориновой, ртутной желтой, сульфациловой, теброфеновой, флореналей), защитной пасты ИЭР-2 (ФС 42-95-72), лейкопластыря (ФС 42-846-74). Изредка используется в таблеточном производстве в качестве противосклеивающего средства путем добавления в гранулят в виде раствора в органическом растворителе.

Масло касторовое (ГФ X, ст. 479; ГОСТ 18102-72). Получают путем рафинации сырого масла, вырабатываемого прессованием семян клещевины.

Прозрачная, густая и вязкая, бесцветная или слегка желтоватая жидкость, со слабым запахом и своеобразным, неприятным вкусом.

Вводится в состав дерматологических мазей и спиртовых жидкостей. Входит в состав официальных линиментов: алоэ, бальзамического (по Вишневскому), синтомицина, синтомицина с новокаином, мази от обморожения (ФС 42-333-72), эластического коллодия (ГФ VIII, ст. 132).

Масло оливковое (ФС 42-821-73), получают холодным прессованием свежих плодов оливкового дерева.

Прозрачная, светло-желтого или золотисто-желтого цвета маслянистая жидкость, без запаха или со слабым своеобразным запахом, не прогорклого вкуса. На воздухе не высыхает. Не дает осадка даже при продолжительном отстаивании при +15°C. При температуре +10—+8°C начинает мутнеть и при 0°C застывает в кристаллическую массу. Растворимо в спирте, смешивается с эфиром, хлороформом, сероуглеродом, бензолом, петролейным эфиром, образуя прозрачные растворы.

Применяют для изготовления растворов камфоры (ФС 42-817-73) и синэстрола (ФС 42-779-73) для инъекций.

Масло персиковое (ГФ X, ст. 478). Жирное масло, получаемое холодным прессованием семян персика, абрикоса, сливы, алычи.

Прозрачная жидкость светло-желтого цвета, без запаха или со слабым своеобразным запахом, приятного маслянистого вкуса.

Применяют для приготовления инъекционных растворов (кризанола, камфоры, дезоксикортикостерона ацетата, диэтилстильбэстрола пропионата, эргокальциферола, прогестерона, ретинола ацетата, синэстрола, тестостерона пропионата), взвесей (бийохинола, бисмоверола), кремов. Входит в состав тетрациклиновой мази (ФС 42-3-72) и стоматологической пасты (ФС 42-297-72).

Масло подсолнечное (ГФ IX, с. 346; ГОСТ 1129-73). Прозрачная маслянистая жидкость от светло-желтого до желтого цвета. Запах слабый, своеобразный; вкус маслянистый, приятный. На воздухе высыхает очень медленно (10—20 дней); мало растворимо в спирте, легко—в эфире, хлороформе, бензине и скипидаре.

К медицинскому применению допускается нерафинированное масло высшего и первого сорта. Применяют для изготовления мазей и линиментов. Входит в состав официальных линиментов (аммиачного, борноцинкового, окиси цинка), масел (беленного, камфорного для наружного применения), клеола.

Метилцеллюлоза водорастворимая (ТУ 6-01-717-72). Представляет собой метиловый эфир целлюлозы, содержащий 26—33% метоксильных групп. Эмпирическая формула: $[C_6H_7O_2(OH)_{3-n}(OCH_3)_n]_m$, где $n=1,54—2,02$.

Волокнистый материал белого цвета с желтоватым или сероватым оттенком. Вязкость 1% раствора при 20°C в сантипуазах (спз) по маркам: МЦ-3 менее 4, МЦ-8 4—12, МЦ-16 13—19, МЦ-35 20—50, МЦ-65 51—80, МЦ-100 более 80.

При комнатной температуре метилцеллюлоза в воде образует прозрачные, вязкие растворы, которые коагулируют при нагревании выше 50°C, при охлаждении гель вновь переходит в раствор. Водные растворы метилцеллюлозы обладают большой связывающей, эмульгирующей, диспергирующей, смачивающей и адгезионной способностью.

Применяют в качестве загустителя и стабилизатора основ мазей, эмульгатора и стабилизатора при приготовлении жидких эмульсий и суспензий, диспергирующего агента и покрытия для пилюль и таблеток, стабилизатора и пролонгатора действия лекарственных веществ в глазных каплях.

В количестве 0,5% входит в состав раствора скополамина гидробромида 0,25% с метилцеллюлозой (ФС 42-877-74). Метилцеллюлоза марки МЦ-100 в количестве 0,55% используется в качестве эмульгатора в эмульсии вазелинового масла (ВФС 42-540-76), а метилцеллюлоза марки МЦ-8 входит в состав мазей «Ундецин» (ФС 42-978-75) и «Цинкундан» (ФС 42-979-75).

Ряд лекарственных веществ (резорцин, танин, известковая вода, растворы аммиака и йода) несовместимы с водным раствором метилцеллюлозы.

Натрий-карбоксиметилцеллюлоза очищенная для парфюмерно-косметической промышленности (ОСТ 6-05-386-73). Представляет собой натриевую соль целлюлозогликолевой кислоты. Сероватый гигроскопический порошок без запаха и вкуса. В холодной и горячей воде набухает с последующим растворением с образованием гелей. По вязкости 2% растворов различают низковязкую (25—300 спз), средневязкую (300—800 спз) и высоковязкую (выше 800 спз).

Применяют в мазях и эмульсиях в качестве эмульгатора, стабилизатора и конституэнса. Как связывающее и разрыхляющее вещество используется в таблеточном производстве.

Входит в состав линиментов стрептоцида (ВФС 42-519-76), синтомицина (ФС 42-892-74) и алоэ (ФС 42-556-72).

Озокерит медицинский (ФС 42-872-74). Воскоподобная масса от темно-коричневого до черного цвета, со слабым нефтяным запахом. Практически нерастворим в 95% спирте, воде, легко растворим в теплом хлороформе, бензоле, бензине, растворим в различных смолах, животных и растительных маслах. Температура плавления 50—65°C.

Применяют в качестве уплотнителя в комбинированных мазевых основах и пластырях. Сплав 1 части обессмоленного озокерита с 2 частями вазелинового масла известен под названием мазевой основы Лепского.

Парафин твердый (ГФ IX, ст. 265). Смесь твердых углеводородов предельного ряда, получаемых в результате переработки нефти или сланцевого масла. Полупросвечивающаяся плотная масса белого цвета без запаха и вкуса, кристаллической структуры, слегка жирная на ощупь. Нерастворим в воде и спирте, легко растворим в эфире, хлороформе, бензине, жирных и эфирных маслах. В расплавленном состоянии смешивается с воском, жирами и спермацетом. Не омыляется едкими щелочами. Температура плавления 50—57°C. Применяют в качестве уплотнителя в составе сложных мазевых основ. Входит в состав мази «Випросал В» (ФС 42-742-73).

Парафины нефтяные (ГОСТ 16960-71) марки «медицинский» входят в состав мазей «Випросал» (ФС 42-230-62), камфорной (ФС 42-75-73), Бом-Бенге (ФС 42-332-72) и пасты защитной ИЭР-2 (ФС 42-95-72). Парафины нефтяные марки В₂52-54 или В₃54-56 входят в состав озокерита медицинского (ФС 42-872-74), а без указания марки — в состав мази «Апилак» 3% (ВФС 42-523-76).

Парафин нефтяной для пищевой промышленности (ГОСТ 13577-71) марки П-1 входит в состав нафталанной мази (ФС 42-824-73).

Поливинилпирролидон (ПВП) низкомолекулярный (12600±2700) медицинский (ФС 42-1194-78). Поливинилпирролидон среднемолекулярный (35000±5000) медицинский (ФС 42-957-75). Белые или слегка желтоватые порошки со слабым специфическим запахом. Гигроскопичны. Легко растворимы в воде, растворимы в 95% спирте, мало растворимы в углеводородах и практически нерастворимы в эфире.

Низкомолекулярный ПВП применяют для приготовления кровезамещающего препарата «Гемодез» дезинтоксикационного действия (МРТУ 42-3203-64). 20% раствор низкомолекулярного ПВП (ФС 42-918-74) используют в качестве растворителя для андесалина, а 30% раствор — в качестве основы для приготовления суспензий рентгеноконтрастных веществ. 10—20% раствор среднемолекулярного ПВП используют как связывающее для пилюль, а также в таблеточном производстве.

Связывающая способность 10% водного раствора ПВП превышает таковую крахмального клейстера. В сухом порошкообразном виде ПВП не обладает связывающим действием, но способствует распадемости таблеток.

ПВП образует комплексы с целым рядом фармацевтических препаратов (резорцин, салициловая кислота, сульфатиазол, аминофеназон и др.) и способствует пролонгированию их действия.

Полимер биорастворимый для глазных лекарственных пленок (ВФС 42-439-75). Получают совместной полимеризацией акриламида, винилпирролидона и этилакрилата в водном растворе.

Аморфный порошок белого цвета без запаха и вкуса. Гигроскопичен. Медленно растворим в 10 частях воды, практически нерастворим в 95% спирте, ацетоне, эфире.

Применяют в качестве основы для глазных пленок, обеспечивающих пролонгирование действия лекарственных веществ, в частности атропина сульфата (ВФС 42-440-75), пилокарпина гидрохлорида (ВФС 42-441-75), сульфамиридазин-натрия (ВФС 42-442-75), диканна (ВФС 42-443-75), неомицина сульфата (ВФС 42-497-76).

Полиэтиленоксиды (ПЭО), или полиэтиленгликоли (ПЭГ). Являются продуктами полимеризации окиси этилена или продуктами поликонденсации этиленгликоля (табл. 2). Общая формула $\text{H}(\text{OCH}_2\text{—CH}_2)_n\text{—OH}$, где n может выражаться цифрами 2—85 и выше.

Все полиэтиленоксиды легко растворимы в воде, 95% спирте и хлороформе, практически нерастворимы в эфире.

ПЭО 400 (ВФС 42-109-72) — прекрасный растворитель сульфаниламидов, анестезина, бензойной и салициловой кислот, фенобарбитала. Предложен способ приготовления растворов антибиотиков в стерильном растворе ПЭО 400. Растворы ПЭО 400 стерилизуют путем прогревания на водяной бане при 100°C в течение часа и хранят при $2\text{—}4^\circ\text{C}$. Калиевую соль пенициллина растворяют в 1% водном растворе ПЭО 400, биомицина гидрохлорида — в 10% растворе, левомецетин — в 50% растворе. Резко увеличивается растворимость фурацилина в ПЭО 400, 0,5% растворы его, приготовленные на 26% водном растворе ПЭО 400, не мутнеют при хранении в течение 6 мес.

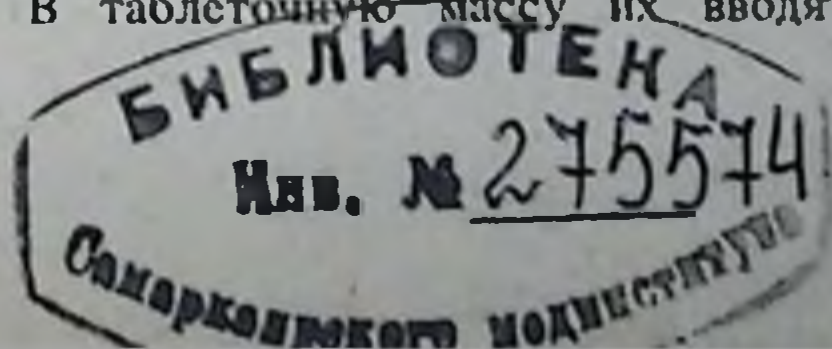
ПЭО различной молекулярной массы применяют в качестве компонентов основ для мазей и суппозиториев. На ПЭО 1500 (МРТУ 42-3920-70) и ПЭО 2000 (МРТУ 42-3921-70) рекомендовано готовить суппозитории с келлином, теофиллином, папаверином, экстрактом красавки и «Нео-анузол», на ПЭО 4000 (ВФС 42-110-72) — суппозитории с ихтиолом, «Бетиол», «Анестезол».

Таблица 2

Зависимость свойств полиэтиленоксидов от молекулярной массы продукта

Молекулярная масса	Средняя степень полимеризации	Свойства
200	4	Бесцветные, прозрачные, гигроскопичные, вязкие жидкости со слабым характерным запахом. С увеличением молекулярной массы увеличивается вязкость, но уменьшается гигроскопичность
300	6	
400	9	
600	13	
1 000	22	Белые, желтоватые или сероватые воскоподобные плотные массы. Еще слегка гигроскопичны
1 500	34	
2 000	45	Консистенция твердого воска
4 000	90	
6 000	135	Продукт с молекулярной массой 4000 уже практически негигроскопичен. Получают преимущественно в виде белых чешуек
10 000	226	
15 000	340	
20 000	455	

В производстве таблеток твердые ПЭО применяют как связывающие и скользящие средства. В таблеточную массу их вводят в сухом



порошкообразном состоянии, в виде раствора в органическом растворителе или в смеси с другими гранулирующими агентами.

Сахар (сахароза) (ФС 42-77-72, ГФ X, с. 901). Бесцветные или белые кристаллы, куски или белый кристаллический порошок (допускается слегка голубоватый оттенок), без запаха, сладкого вкуса. Очень легко растворим в воде, мало растворим в 95% спирте, практически нерастворим в эфире, хлороформе.

Применяют в лекарствах в качестве корректирующего вкус средства в виде простого сахарного и фруктовых сиропов. В виде простого сиропа, сахарной воды (равные части сиропа и воды), а также смеси сиропа, глицерина и воды (1+1+8 частей) применяют в качестве вспомогательного средства при приготовлении пилюль в аптеках. Замедляет их высыхание. Применяют также в виде пудры в качестве гидрофильного пластификатора пилюльной массы.

В таблеточном производстве используют как наполнитель и связывающее средство в виде растворов и сиропов. Часто используют комбинации сахарного сиропа с крахмальным клейстером или раствором желатина в различных соотношениях.

Наряду с фармакопейным сахаром используют также сахарозу по ГОСТ 5833-54, сахар-песок (ГОСТ 21-57) и сахар-рафинад (ГОСТ 22-66).

Спермацет (ГФ IX, ст. 91). Пальмитиновоцетиловый эфир $C_{15}H_{31}-C-O-O-C_{16}H_{33}$. Твердая белая масса пластинчатого, кристаллического строения, просвечивающаяся в тонком слое, обладает перламутровым блеском, жирна на ощупь, без запаха или со слабым своеобразным запахом; при натирании бумаги не оставляет на ней жирного пятна, на воздухе со временем прогоркает и желтеет. Нерастворима в воде, в холодном спирте, растворима в кипящем 95% спирте, эфире, хлороформе. Температура плавления $45-54^{\circ}C$. Для превращения спермацета в порошок его смачивают 95% спиртом и растирают в ступке. Входит в состав спермацетовой мази, представляющей собой сплав 1 части белого воска, 2 частей спермацета и 7 частей персикового масла. Входит в состав тетрациклиновой мази — 30 000 ЕД в 1 г (ФС 42-3-72).

Спирт поливиниловый (ГОСТ 10779-69). Получают гидролизом поливинилацетата щелочью или кислотой, обычно в спиртовом растворе. Различают следующие марки поливинилового спирта: ПВС 5/2, ПВС 5/3, ПВС 6/4, ПВС 7/2, ПВС 8/2, ПВС 8/17, ПВС 8/14, ПВС 9/27. В обозначении марки числитель дроби обозначает десятикратное значение характеристической вязкости, а знаменатель — максимальное содержание ацетатных групп.

Представляет собой порошок или крупинки белого или слегка желтоватого цвета, нерастворимые в одноатомных низкомолекулярных спиртах и органических растворителях, растворимые в воде при нагревании, а также в гликолях и глицерине.

Применяют в качестве эмульгатора, загустителя и стабилизатора суспензий, компонента мазевых основ, пролонгатора действия лекарственных веществ.

Склеивающие свойства 5% водных растворов ПВС выше крахмального клейстера той же концентрации. В присутствии ПВС повышается прочность таблеток. Однако в сухом порошкообразном виде ПВС не оказывает связывающего действия. В количестве 2% ПВС 8/14 входит в состав пеногасящей эмульсии КЭ 10—12 (50%).

Спирт этиловый (ГФ X, ст. 631). Прозрачная бесцветная подвижная летучая жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом.

При смешивании спирта с водой происходит уменьшение общего объема смеси (контракция). Изменения объема, происходящие при смешении спирта и воды, изменения температуры и состава водно-спиртовой смеси не поддаются теоретическому определению. Поэтому при определении количества безводного спирта в водно-спиртовой смеси пользуются справочными таблицами.

Спирт несовместим с сильными окислителями (перманганатом калия, азотной кислотой и др.) ввиду происходящего энергичного окисления, нередко сопровождающегося воспламенением или взрывом.

Для приготовления лекарств применяют только спирт ректификат и его растворы в воде. Если концентрация спирта не обозначена, то применяют 90 об.% водно-спиртовой раствор (ГФ X, с. 18).

Спирт следует хранить в хорошо закупоренных бутылках, в прохладном месте, вдали от огня.

Определение содержания этилового спирта в его водных растворах производят по ГОСТ 3639-61 с помощью стеклянных (ГОСТ 3637-75) и металлических (ГОСТ 3638-53) спиртомеров.

Содержание этилового спирта в растворе с помощью спиртомера определяют в интервале температур от -25 до $+40^{\circ}\text{C}$. Результаты определения должны приводиться к температуре 20°C .

При установлении содержания этилового спирта в растворе должны применяться таблицы Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР для определения содержания этилового спирта в водно-спиртовых растворах при 20°C .

Таблицы предусматривают:

а) определение содержания спирта при температуре 20°C по показаниям спиртомеров, полученным при температурах от -25 до $+40^{\circ}\text{C}$;

б) нахождение объема безводного спирта в литрах при температуре 20°C , заключающегося в данном объеме или в 1 кг водно-спиртового раствора;

в) перевод весовых процентов содержания спирта в объемные и наоборот при температуре 20°C .

Содержание этилового спирта в водно-спиртовом растворе можно определить также по углу преломления луча света (рефракция), по величине поверхностного натяжения, по плотности раствора (плотность раствора может быть установлена любым из известных методов при помощи пикнометра, весов Мора—Вестфалья, ареометра).

Определение содержания спирта стеклянными спиртомерами¹. Содержание спирта в растворе определяют при помощи стеклянного спиртомера отсчетом по шкале спиртомера при его погружении. Стеклянный цилиндр для раствора и спиртомер должны быть предварительно тщательно вымыты теплой водой и насухо вытерты. Перед погружением спиртомера раствор тщательно перемешивают. Взяв спиртомер за верхний конец стержня, осторожно погружают его в раствор и затем выпускают из рук так, чтобы он свободно погружался под действием своей массы. При этом необходимо следить за тем, чтобы стержень не оказывался смоченным более чем на 2—3 мм над верхней частью мениска (подъем жидкости вокруг стержня спиртомера). Спиртомер должен плавать в растворе, не касаясь стенок цилиндра. Выждав 3—4 мин, для того чтобы спиртомер принял температуру жидкости, смотрят, где уровень жидкости пересекает шкалу спиртомера. Отсчет производят по нижнему краю мениска. Глаза наблюдателя должны находиться ниже уровня жидкости настолько, чтобы видеть основание мениска в форме эллипса. Затем, постепенно поднимая голову, замечают, как эллипс, суживаясь, превращается в прямую линию, ясно проектирующуюся на шкалу спиртомера. В этот момент производят отсчет. Если уровень жидкости не совпадает ни с одним из штрихов шкалы, то определяют на глаз, какую часть деления следует прибавить к показанию, соответствующему штриху, который находится непосредственно под уровнем жидкости. Пока спиртомер находится еще в растворе, определяют температуру последнего, причем отсчет по термометру производят только после того, как термометрическая жидкость перестанет подниматься или опускаться.

¹ Выписка из ГОСТ 3639-61.

Определение содержания спирта металлическими спиртомерами¹. Подготовку металлических спиртомеров, погружение и отсчет по шкале производят так же, как и при измерении стеклянными спиртомерами.

Перед погружением спиртомера и гирьки в раствор их обтирают мягким полотенцем, слегка смоченным спиртом, а затем сухим; во избежание повреждений позолоты необходимо лишь слегка касаться спиртомера полотенцем. Если на поверхности спиртомера или около подвешенной на нем гирьки образуются пузырьки, то, взяв спиртомер за верхний конец стержня, слегка встряхивают его так, чтобы при этом подвешенная гирька двигалась вверх и вниз по стержню спиртомера. При этом пузырьки отделяются и поднимаются вверх. Погрузив спиртомер с гирькой или без нее в раствор, убеждаются, что уровень жидкости находится в пределах шкалы спиртомера. Если при погружении спиртомера нижний (нулевой) штрих шкалы окажется выше уровня жидкости, то спиртомер вынимают и заменяют гирьку более тяжелой. Если уровень жидкости окажется выше верхнего штриха шкалы, то гирька должна быть заменена более легкой. Подобрав такую гирьку, при которой уровень жидкости пересекает стержень спиртомера в пределах шкалы, производят отсчет по шкале. Если спиртомер погружался без гирьки, то к отсчету по шкале прибавляют число 100, указанное на стержне под нижним (нулевым) штрихом; если же спиртомер погружался с гирькой, то к отсчету по шкале прибавляют число, указанное на подвешенной к спиртомеру гирьке. Если спиртомер, взятый без гирьки, погружался настолько, что уровень жидкости был выше верхнего штриха шкалы, то следует перейти в более холодное помещение или (в крайнем случае) охладить жидкость. Вынутый из спиртового раствора спиртомер следует немедленно вытереть и поместить в футляр.

Приготовление водно-спиртовых растворов. Концентрация спирта и его количество могут быть выражены в весовых или объемных единицах. В зависимости от этого различен подход к расчетам, связанным с приготовлением водно-спиртовых растворов различной концентрации.

Для упрощения расчетов имеется ряд таблиц. Предлагаемые ГФ X алкоholesметрические таблицы не могут исчерпать всего многообразия случаев, связанных с расчетами по приготовлению водно-спиртовых растворов. Поэтому иногда пользуются расчетами по формулам или по правилу смешения.

Приготовление водно-спиртовых растворов по объему.

а) По алкоholesметрическим таблицам 3 и 4 (ГФ X): по табл. 3 (ГФ X, с. 1015) находят количество воды в миллилитрах, которое нужно добавить к 1 л имеющегося спирта, чтобы получить спирт заданной концентрации (при 20°C). Табл. 4 (ГФ X, с. 1016) указывает в целых числах объемные (в миллилитрах) количества воды и спирта различной концентрации (при 20°C), которые необходимо смешать, чтобы получить 1 л водно-спиртового раствора с требуемым содержанием спирта.

б) Расчет по формуле

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

где X — необходимое количество по объему исходного водно-спиртового раствора; V — требуемое количество по объему водно-спиртового раствора желаемой концентрации; b — содержание спирта (по объему) в водно-спиртовом растворе, который необходимо приготовить; a — содержание спирта (по объему) в исходном водно-спиртовом растворе.

Пример. Требуется получить 1000 мл 70% спирта из имеющегося 95% спирта.

¹ Выписка из ГОСТ 3639-61.

$$X = \frac{1000 \cdot 70}{95} = 736,84 \text{ мл.}$$

Следовательно, необходимо взять 736,84 мл 95% спирта при 20°C и разбавить его водой до 1000 мл. Этот объем должен получиться после завершения контракции при температуре 20°C. Необходимое количество воды можно рассчитать. Из табл. 3, составленной Г. И. Фертманом для определения величины сжатия водно-спиртовых смесей, видно, что в 100 л 95% спирта содержится 6,173 л воды, следовательно, в 736,84 мл содержится 45,49 мл. По этой же таблице находим, что в 100 л 70% спирта содержится 33,36 л воды, а в 1000 мл, следовательно, — 333,60 мл. Таким образом, для получения 1000 мл 70% спирта необходимо добавить воды 333,60 мл — 45,49 мл = 288,11 мл. После смешения воды со спиртом вместо суммарного количества (1024,95 мл) вследствие контракции получится 1000 мл смеси (при 20°C).

в) Расчет по правилу смешения:

$$\begin{array}{ccc} a & & (b-c) \\ & \diagdown & / \\ & b & \\ & / & \diagdown \\ c & & (a-b) \end{array}$$

где a — содержание спирта (по объему) в исходном водно-спиртовом растворе; b — содержание спирта (по объему) в водно-спиртовом растворе требуемой концентрации; c — содержание спирта (по объему) в водно-спиртовом растворе меньшей концентрации или вода (0); $(b-c)$ — количество раствора большей концентрации; $(a-b)$ — количество раствора меньшей концентрации.

Пример. Имеются 96% (по объему) спирт и вода. Требуется получить 2000 мл 70% (по объему) спирта.

$$\begin{array}{ccc} 96 & & 70 \\ & \diagdown & / \\ & 70 & \\ & / & \diagdown \\ 0 & & \frac{26}{96} \end{array}$$

$$\frac{96 - 70}{2000 - X} \quad X = \frac{2000 \cdot 70}{96} = 1458,33 \text{ мл 96\% спирта.}$$

1458,33 мл 96% (по объему) спирта нужно довести до 2000 мл водой при 20°C или с помощью таблицы Фертмана рассчитать нужное количество воды (табл. 3).

Приготовление водно-спиртовых растворов по массе.
а) По алкоголетрической таблице 2 (ГФ Х, с. 1014): табл. 2 указывает в целых числах весовые (в граммах) количества воды и спирта различной концентрации, которые необходимо смешать, чтобы получить 1 кг водно-спиртового раствора с содержанием спирта (по объему) 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 и 92%.

б) Расчет по формуле: для приготовления водно-спиртового раствора по массе пользуются той же формулой, что и при расчете по объему, с той лишь разницей, что X и V означают количества по массе, b и a — содержание спирта по массе.

в) Расчет по правилу смешения: расчет ведут так же, как и при приготовлении по объему.

Приготовление водно-спиртового раствора требуемой концентрации смешением двух имеющихся растворов.

Содержание спирта и воды в 100 л водно-спиртовой смеси
крепостью от 0 до 100 об.% при 20°C и величина
сжатия (в литрах), происходящего при смешении¹

Содержание в 100 л смеси		Сжатие, л	Содержание в 100 л смеси		Сжатие, л
спирт, л	вода, л		спирт, л	вода, л	
0	100,000	0,000	44	59,511	3,511
1	99,060	0,060	45	58,542	3,542
2	98,123	0,123	46	57,570	3,570
3	97,189	0,189	47	56,596	3,596
4	96,257	0,257	48	55,617	3,617
5	95,328	0,328	49	54,635	3,635
6	94,405	0,405	50	53,650	3,650
7	93,485	0,485	51	52,662	3,662
8	92,568	0,568	52	51,670	3,670
9	91,654	0,654	53	50,676	3,676
10	90,744	0,744	54	49,679	3,679
11	89,833	0,833	55	48,679	3,679
12	88,925	0,925	56	47,675	3,675
13	88,018	1,018	57	46,670	3,670
14	87,114	1,114	58	45,661	3,661
15	86,210	1,210	59	44,650	3,650
16	85,308	1,308	60	43,637	3,637
17	84,409	1,409	61	42,620	3,620
18	83,511	1,511	62	41,601	3,601
19	82,615	1,615	63	40,579	3,579
20	81,719	1,719	64	39,555	3,555
21	80,821	1,821	65	38,529	3,529
22	79,923	1,923	66	37,500	3,500
23	79,022	2,022	67	36,469	3,469
24	78,120	2,120	68	35,436	3,436
25	77,217	2,217	69	34,399	3,399
26	76,312	2,312	70	33,360	3,360
27	75,406	2,406	71	32,320	3,320
28	74,499	2,499	72	31,278	3,278
29	73,587	2,587	73	30,233	3,233
30	72,674	2,674	74	29,183	3,183
31	71,759	2,759	75	28,132	3,132
32	70,841	2,841	76	27,079	3,079
33	69,917	2,917	77	26,022	3,022
34	68,991	2,991	78	24,961	2,961
35	68,059	3,059	79	23,897	2,897
36	67,124	3,124	80	22,830	2,830
37	66,185	3,185	81	21,760	2,760
38	65,242	3,242	82	20,687	2,687
39	64,295	3,295	83	19,608	2,608
40	63,347	3,347	84	18,525	2,525
41	62,395	3,395	85	17,437	2,437
42	61,439	3,439	86	16,345	2,345
43	60,476	3,476	87	15,247	2,247

¹ Фертман Г. И. Разведение и укрепление спиртов.— М., 1952, с. 110.

Продолжение табл. 3

Содержание в 100 л смеси		Сжатие, л	Содержание в 100 л смеси		Сжатие, л
спирт, л	вода, л		спирт, л	вода, л	
88	14,143	2,143	95	6,173	1,173
89	13,032	2,032	96	4,985	0,985
90	11,912	1,912	97	3,780	0,780
91	10,786	1,786	98	2,552	0,552
92	9,651	1,651	99	1,293	0,293
93	8,506	1,506	100	0,000	0,000
94	7,348	1,348			

а) Расчет по формуле:

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

где X — объемное или весовое количество исходного водно-спиртового раствора большей концентрации; P — объемное или весовое количество водно-спиртового раствора требуемой концентрации; a — содержание спирта (по объему или по массе) в исходном водно-спиртовом растворе большей концентрации; b — содержание спирта (по объему или по массе) в водно-спиртовом растворе требуемой концентрации; c — содержание спирта (по объему или по массе) в исходном водно-спиртовом растворе меньшей концентрации.

Примеры. 1. Требуется приготовить 2000 мл 40% (по объему) спирта из имеющихся 70% (по объему) и 20% (по объему).

$$X = 2000 \frac{40-20}{70-20} = 2000 - \frac{20}{50} = 800 \text{ мл.}$$

Следовательно, для приготовления 2000 мл 40% спирта нужно взять 800 мл 70% спирта и довести 20% спиртом до 2000 мл при 20°C.

2. Требуется приготовить 2000 мл 70% (по объему) спирта из имеющихся 96% (по объему) и 20% (по объему).

Расчет ведут по правилу смешения. Выражают концентрацию исходного и получаемого водно-спиртовых растворов в весовых процентах. По алкоголетрической таблице 1 (ГФ X, с. 1005) и путем интерполяции находят:

$$96,02 - 93,86$$

$$95,97 - 93,79$$

$$\hline 0,05 - 0,07$$

$$0,02 - X$$

$$X = 0,028 \approx 0,03; 93,86 - 0,03 = 93,83.$$

т. е 96% (по объему) спирт соответствует 93,83% (по массе).

$$70,05 - 62,44$$

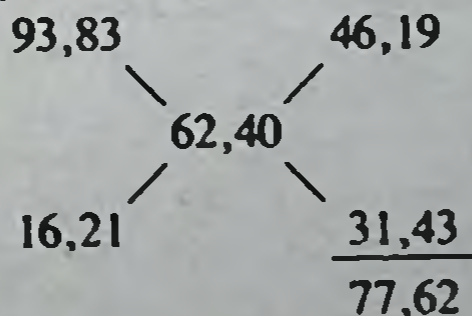
$$69,96 - 62,36$$

$$\hline 0,09 - 0,08$$

$$0,04 - x$$

$$x = 0,036 \approx 0,04; 62,36 + 0,04 = 62,40,$$

т. е 70% (по объему) спирт соответствует 62,40% (по массе); 20% (по объему) спирт соответствует 16,21% (по массе).



$$\frac{77,62 - 31,43}{2000 - X} \quad X = \frac{2000 \cdot 31,43}{77,62} = 809,84 \text{ г.}$$

$$\frac{77,62 - 46,19}{2000 - X} \quad X = \frac{2000 \cdot 46,19}{77,62} = 1190,15 \text{ г.}$$

Следовательно, для приготовления 2000 г 70% спирта нужно 809,84 г 20% водно-спиртового раствора смешать с 1190,15 г 96% водно-спиртового раствора.

Спирты шерстного воска (ВФС 42-351-74). Неомыляемая фракция ланолина, полученная омылением его эфиров и очищенная от кислот и посторонних примесей.

Твердое вещество желтовато-бурого цвета, хрупкое на холоду и размягчающееся при нагревании, со слабым специфическим запахом. Легко растворимы в жирных маслах, ацетоне, четыреххлористом углероде, эфире, петролейном эфире и хлороформе, растворимы в 95% спирте, практически нерастворимы в воде, гликолях и глицерине. Минеральные масла лишь частично растворяют спирты шерстного воска с образованием значительного осадка. Температура плавления не ниже 58°C, кислотное число не более 2. Содержание холестерина не менее 30%.

Спирты шерстного воска подвержены в значительной степени аутоокислению, которое приводит к повышению кислотного числа, снижению содержания холестерина, уменьшению растворимости в маслах и различных растворителях и потемнению продукта. Стабилизируемые ими эмульсии при этом разрушаются. Поэтому к спиртам шерстного воска иногда добавляют антиоксиданты: бутилоксанизол, бутилокситолуол и др. Их антиокислительное действие существенно увеличивается в присутствии синергистов, например лимонной кислоты. При работе со спиртами шерстного воска необходимо избегать длительного нагревания свыше 100°C. Хранить их следует в сухом, прохладном месте в емкостях, полностью заполненных предварительно расплавленным препаратом. Срок годности 2 года.

Спирты шерстного воска относятся к классу неионогенных поверхностно-активных веществ и способны понижать межфазное натяжение на границе воды с минеральными маслами с 52,5 до 5,0 дин/см. Они являются хорошими эмульгаторами второго рода (в/м) и по эмульгирующей способности значительно превосходят ланолин.

Эмульсионные мази, полученные со спиртами шерстного воска, обладают высокой степенью стабильности в широком диапазоне рН и в отличие от эмульсий на ланолине лишены запаха, липкости и имеют эстетичный белый цвет. Они не оказывают раздражающего действия на кожу и не являются причиной аллергических реакций.

Твины. Синтетические продукты, представляющие собой одновременно сложные и простые эфиры, образованные многоатомным спиртом сорбитом, высшей жирной кислотой и полимерными ангидридами этиленгликоля.

В твине-20 содержится остаток лауриновой кислоты $C_{11}H_{23}COOH$, в твине-40 — пальмитиновой кислоты $C_{15}H_{31}COOH$, в твине-60 — стеариновой кислоты $C_{17}H_{35}COOH$, в твине-80 — один-два остатка олеиновой кислоты $C_{17}H_{33}COOH$. Совместимы с подавляющим большинством фармацевтических препаратов и различными растворителями независимо от их полярного характера. Применяют в качестве эмульгаторов, смачивающих, диспергирующих и солюбилизующих веществ в мазях, эмульсиях, суспензиях и таблетках; для интенсификации процесса экстракции действующих веществ из растительного сырья.

Твин-80 (полисорбат-80) (ВФС 42-167-72).

Представляет собой продукт оксиэтилирования моноолеата сорбита. Маслянистая жидкость от лимонного до янтарного цвета, слабого характерного запаха и горьковатого вкуса. Легко растворим в воде, образует желтоватый раствор. Растворим в спирте, этилацетате, метано-

де, толуоле, в персиковом и кукурузном маслах, нерастворим в минеральных маслах. Твин-80 входит в состав линимента стрептоцида, мазей декаминовой, «Пропоцеум», амфотерициновой, в суспензии салазо-пиридина, пропандиона и др.

Перезив (ГОСТ 2488-73). Смесь твердых углеводов, получаемых переработкой и очисткой озокерита, парафинистой пробки, нефтяного неочищенного перезина или их смесей в любом соотношении.

В зависимости от температуры каплепадения различают марки 80, 75, 67 и 57.

Однородная масса белого цвета без заметных механических примесей. Не растворяется в воде, почти нерастворим в спирте, растворяется в органических растворителях. Хорошо сплавляется с жирами и углеводами, образуя, в отличие от парафина, некристаллизующиеся сплавы.

Применяют для получения сложных мазевых основ (искусственных вазелинов). Входит в состав защитной пасты ИЭР-2 (ФС 42-95-72).

В таблеточном производстве находит ограниченное применение в качестве противосклеивающего средства путем добавления в гранулят в виде раствора в органическом растворителе. Обладая гидрофобными свойствами, может ухудшать распадаемость таблеток.

Эмульгатор № 1 (ФС 42-285-72)

Представляет собой сплавленную смесь 70—73% высокомолекулярных жирных спиртов кашалотового жира с температурой застывания $49 \pm 2^\circ\text{C}$ (УПК и Хим РУ 852-59) с 27—30% натривой соли сульфозэфиров таких же спиртов.

Твердая масса в виде плиток, жирная на ощупь, буровато-желтого цвета, с запахом кашалотового жира. Практически нерастворим в воде, растворим в эфире, легко растворим в хлороформе. Температура плавления $50—58^\circ\text{C}$.

Применяют для изготовления линиментов, мазей и суппозиториев. Входит в состав официальных линиментов алоэ, нафталанской нефти, синтомицина, синтомицина с новокаином, стрептоцида, тезана; мазей адурехриновой, «Випросал», «Медис», «Ундецин», «Цинкундан», пасты грамицидиновой.

Эмульгатор твердый-2 (Т-2) (ТУ 18—17/05—75).
($\text{C}_{21}\text{H}_{41}\text{O}_2(\text{OH})_2(\text{O}(\text{C}(\text{O}(\text{C}_{17}\text{H}_{35}))_2)$)₂

Получают путем этерификации стеариновой кислоты полиглицеринном — продуктом полимеризации глицерина.

Консистенция при 20°C твердая, воскоподобная от желтого до светлоресничного цвета с привкусом и запахом стеарина и полиглицерина, в расплавленном состоянии прозрачный без посторонних примесей. Взаимодействует с сорбиновой кислотой.

Применяют в качестве стабилизатора, пластификатора и эмульгатора при изготовлении эмульсий, линиментов, мазей и суппозиториев.

Входит в состав линиментов синтомицина с новокаином (ФС 42-284-72), «Нафтальгин» (ФС 42-576-72), мазей амиказоловой (ГФ X, с. 53), декаминовой (ФС 42-121-72), с йодидом калия (ГФ IX, ст. 727), серной простой (ФС 42-647-72), скипидарной (ФС 42-403-72), консистентной эмульсии вода/вазелин (ФС 42-173-72), эмульсии вазелинового масла (ВФС 42-540-76), суппозиторной основы ГХМ-5Т (ФС 42-173-72), свеч «Нео-анузол» (ФС 42-919-74), пасты цетилпиридиния хлорида (ВФС 42-236-73).

Эмульсионные воски (ТУ 18-16-12-76). Получают путем сплавления гидрированных дистиллированных высокомолекулярных спиртов кашалотового жира с калиевыми солями фосфорных эфиров гидрированных высокомолекулярных спиртов.

Однородная масса в виде чешуек или стружек от белого до светло-кремового цвета. Расплавленные при 90°C эмульсионные воски представляют собой прозрачную или слабоопалесцирующую жидкость, в которой допускается легкая муть. Растворимы в толуоле 1:5.

Применяют в качестве эмульгатора в производстве косметических кремов. Рекомендованы для получения абсорбционной и эмульсионной основ фармацевтических мазей. В количестве 10% входят в состав линимента лютенурина.

Эсилон-4 и эсилон-5 (жидкости полиэтилсилоксановые; ГОСТ 13004-77). Представляют собой прозрачные бесцветные жидкости с вязкостью при 20°C соответственно 42—48 и 250—300 сантистокс (сст), плотностью 0,97—1,18 и 0,99—1,02 г/см³.

Смешиваются во всех соотношениях с эфиром, хлороформом, вазелиновым маслом, вазелином, церезином, парафином, а также растительными и животными жирами, жироподобными веществами, жирными маслами. Не смешиваются с водой, 95% этиловым спиртом, глицерином, касторовым маслом, молочной кислотой.

Эмульгируются обычными эмульгаторами. Обладают растворяющей способностью по отношению к неполярным и семиполярным лекарственным веществам. Рекомендованы для применения в дерматологии в качестве мазевых основ и их компонентов.

Этилцеллозольв технический (ГОСТ 8313-76). Представляет собой моноэтиловый эфир этиленгликоля $C_2H_5OCH_2CH_2OH$. Бесцветная, подвижная, легковоспламеняющаяся, прозрачная жидкость без механических примесей, со слабым приятным запахом плотностью 0,928—0,933 г/см³, хорошо растворима в воде.

Обладает слабым наркотическим действием. Пары его незначительно раздражают слизистые оболочки. При приеме внутрь вызывает отравление; при попадании на кожу пораженное место необходимо промыть водой, а спецодежду сменить.

Этилцеллозольв вводят в состав мазевых основ для усиления их пенетрирующих свойств. Входит в состав мазей «Ундецин» (ФС 42-978-75) и «Цинкундан» (ФС 42-979-75).

IV. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЖИДКИХ ЛЕКАРСТВ ВЕСООБЪЕМНЫМ МЕТОДОМ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ ЖИДКИХ ЛЕКАРСТВ ВЕСООБЪЕМНЫМ МЕТОДОМ (извлечение)

Государственной фармакопеей СССР принят весообъемный метод приготовления жидких лекарств, при котором сухое лекарственное вещество отвешивают, а растворитель отмеривают до получения заданного объема жидкости.

При обозначении крепости растворов (1:10, 1:20 и т. д.) следует подразумевать содержание весовой части вещества в указанном объеме раствора, т. е. при приготовлении растворов 1:10 следует брать 1 г вещества и растворителя до получения 10 мл раствора и т. д. Если концентрация растворов указана в процентах, следует подразумевать весообъемные проценты. При определении спирта в лекарственных препаратах под его процентным содержанием подразумевают объемный процент.

Нормативно-техническая документация и типовые производственные регламенты на жидкие галеновые препараты предусматривают приготовление лекарств весообъемным методом.

Для приготовления жидких лекарств весовым методом в аптеках применяют специальные комплекты измерительных приборов (бюретки, пипетки, мерные колбы), заранее приготовленные концентрированные растворы лекарственных веществ (описание измерительных приборов и их эксплуатации см. с. 36).

Жидкие ингредиенты и воду, прописанные в рецептах, следует считать в объемных измерениях и отпускать в миллилитрах.

Например, микстура с бромидом натрия и кофеин-бензоатом натрия может быть выписана следующим образом:

1. Раствора натрия бромида	4,0—200,0
Кофеин-бензоата натрия	0,5
2. Натрия бромида	4,0
Кофеин-бензоата натрия	0,5
Воды дистиллированной	200,0
3. Натрия бромида	4,0
Кофеин-бензоата натрия	0,5
Воды дистиллированной	до 200,0
4. Раствора натрия бромида 2%	200,0
Кофеин-бензоата натрия	0,5

Микстура по указанным прописям должна быть приготовлена одинаково в весообъемной концентрации, т. е. должна иметь объем, равный 200 мл.

Раздел 1. Правила приготовления жидких лекарств весообъемным методом

1. Жидкие лекарства для внутреннего и наружного применения готовят в аптеках весообъемным методом и отпускают по объему в миллилитрах. Используют бюреточные установки, наборы пипеток, мерных колб или цилиндров и заранее приготовленные концентрированные растворы.

При приготовлении сложных микстур концентрированные растворы солей добавляют в рассчитанное количество дистиллированной воды в прописанном порядке.

Растворы ядовитых (список А) и сильнодействующих веществ добавляют в рассчитанное количество дистиллированной воды в первую очередь. Жидкие лекарственные препараты — настойки, жидкие экстракты, водные и спиртовые растворы, сироп, ароматные воды, новогаленовые препараты — добавляют к водному раствору в последнюю очередь.

2. Общий объем жидких лекарств определяется суммированием объемов жидких ингредиентов: растворов лекарственных веществ, галеновых, новогаленовых и других жидких препаратов. При подсчете общего объема лекарства объем новогаленовых, галеновых и других жидких препаратов суммируется с объемом водного раствора.

Пример 1: Раствора кальция хлорида 10%	200,0
Настойки валерианы	10,0
Адонизида	6,0

Микстуру готовят с применением концентрированного раствора кальция хлорида. Объем микстуры складывается из 200 мл 10% раствора кальция хлорида, 10 мл настойки валерианы, 6 мл адонизида и равен 216 мл. В склянку для отпуска отмеривают 160 мл воды, 40 мл 50% раствора кальция хлорида, 6 мл адонизида и 10 мл настойки валерианы.

Пример 2: Коденна	0,12
Натрия бромида	
Натрия гидрокарбоната	по 4,0
Настойки красавки	5,0
Настойки валерианы	20,0
Воды дистиллированной	200,0

Объем микстуры складывается из объемов настоек и воды и равен 225 мл. Микстуру готовят с применением концентрированных

растворов. В склянку для отпуска отмеривают 98,8 мл воды, 1,2 мл 10% раствора коденна, 20 мл 20% раствора натрия бромида и 80 мл 5% раствора натрия гидрокарбоната. К полученному водному раствору добавляют 5 мл настойки красавки и 20 мл настойки валерианы. Прописанные настойки добавляют в порядке увеличения крепости спирта.

Примечание. Если в рецепте указано «до определенного объема», в этом случае объем перечисленных в прописи жидких препаратов включается в объем водного раствора.

Пример 3: Натрия бромида 6,0
Адонизида 5,0
Воды дистиллированной до 200,0

Объем микстуры 200 мл. Адонизид в данном случае включается в объем водного раствора. В склянку для отпуска отмеривают 165 мл воды, 30 мл 20% раствора бромида натрия (1:5) и 5 мл адонизида

3. Сухие препараты, входящие в состав микстуры в суммарном количестве, не превышающем 5%, концентрированные растворы которых отсутствуют, растворяют в отмеренном количестве воды или другой жидкости. При определении общего объема микстуры количество сухих препаратов в данном случае в расчет не принимается, так как объем микстуры при их растворении увеличивается незначительно и не превышает норм отклонений, допустимых для лекарственных форм, приготовленных в аптеках (см. приказ Министерства здравоохранения № 382 от 2 сентября 1961 г.).

Пример 4: Анальгина 3,0
Натрия бромида 4,0
Воды дистиллированной 200,0

Объем микстуры 200 мл. В склянку для отпуска отмеривают 20 мл 20% раствора натрия бромида (1:5). В подставку помещают 3 г анальгина, так как концентрированный раствор анальгина отсутствует, растворяют его в 180 мл воды и процеживают в склянку для отпуска. Объем микстуры от прибавления 3 г анальгина изменился на 2,3 мл. При определении общего объема микстуры это увеличение в расчет не принимают.

Пример 5: Разведенной хлористоводородной кислоты 4,0
Пепсина 4,0
Воды дистиллированной 150,0

Объем микстуры складывается из 4 мл разведенной хлористоводородной кислоты и 150 мл дистиллированной воды и равен 154 мл. В этом объеме должно содержаться 4 г, или 2,6% пепсина. В склянку для отпуска отмеривают 114 мл воды и 40 мл раствора разведенной хлористоводородной кислоты 1:10. В подкисленной воде растворяют 4 г пепсина. Объем микстуры от прибавления 4 г пепсина увеличивается в пределах допустимых отклонений (+2 мл).

Пример 6: Пепсина 4,0
Раствора хлористоводородной кислоты из 4,0—150,0

Объем микстуры равен 150 мл. В склянку для отпуска отмеривают 110 мл воды и 40 мл раствора разведенной хлористоводородной кислоты (1:10). В подкисленной воде растворяют 4 г пепсина.

В примере 5 хлористоводородная кислота выписана как жидкий ингредиент, поэтому ее количество прибавляют к объему водного раствора. В примере 6 хлористоводородная кислота выписана в виде водного раствора, поэтому ее количество включают в объем раствора.

4. При приготовлении микстур, содержащих 5% и более сухих препаратов, используют концентрированные растворы этих препаратов. При отсутствии концентрированных растворов указанных препаратов микстуры готовят в мерной посуде или объем воды, требуемый для растворения сухих препаратов, определяют путем расчета. При расчете необходимо учитывать коэффициент увеличения объема, т. е. прирост объема раствора при растворении 1 г вещества (см. табл. 24).

Не допускается прибавление сухих препаратов в количестве 5% и более непосредственно в отмеренную жидкость, так как при этом изменение объема микстуры превышает допустимые нормы отклонений.

Пример 7: Раствор кальция хлорида 5%	200,0
Глюкозы	60,0
Натрий бромида	3,0

Объем микстуры 200 мл. Микстуру готовят с применением концентрированных растворов. В склянку для отпуска отмеривают 45 мл воды (или 15 мл воды), 20 мл 50% раствора хлорида кальция, 120 мл 50% раствора глюкозы (или 150 мл 40% раствора глюкозы) и 15 мл 20% раствора бромида натрия.

Если в аптеке отсутствует концентрированный раствор глюкозы (50% или 40%), то микстура должна быть приготовлена в мерной посуде. В мерную колбу емкостью 200 мл отмеривают примерно 120—130 мл воды и в ней растворяют 60 г глюкозы. Затем в эту же колбу прибавляют 20 мл 50% раствора кальция хлорида, 15 мл 20% раствора натрия бромида и количество раствора доводят водой до метки. Полученную микстуру процеживают в склянку для отпуска.

Если в аптеке отсутствуют концентрированные растворы глюкозы и мерная посуда, то микстура может быть приготовлена в весообъемном измерении путем расчета требуемого объема воды, исходя из коэффициента увеличения объема при растворении 60 г глюкозы.

По табл. 24 определяют, что 60 г глюкозы при растворении займут объем, равный: $0,64 \times 60 = 38,4$ мл. Рассчитывают количество дистиллированной воды, необходимое для приготовления 200 мл микстуры: $200 - (20 + 15 + 38,4) = 126,6$ мл.

В подставку отмеривают 126,6 мл воды и растворяют 60 г глюкозы. Раствор процеживают или фильтруют в склянку для отпуска, туда же отмеривают 20 мл 50% раствора хлорида кальция и 15 мл 20% раствора бромида натрия. Объем микстуры равен 200 мл.

Приготовлять эту микстуру путем добавления 60 г глюкозы к 200 мл 5% раствора хлорида кальция не разрешается, так как объем при этом значительно увеличивается (39,5 мл) и отклонение превысит допустимую норму.

5. При приготовлении микстур, в состав которых входят настои и отвары из лекарственного сырья, сухие препараты растворяют в процеженном и охлажденном настое или отваре. После растворения сухих препаратов полученный раствор должен быть еще раз процежен. Использование концентрированных растворов медикаментов в этих случаях не допускается.

Сиропы, настоики и жидкие экстракты добавляют к готовому настою или отвару.

Пример 8: Настоя травы пустырника	из 12,0—200,0
Натрия бромида	4,0
Настойки валерианы	6,0

Настой травы пустырника готовят согласно ГФ X (ст. 349) с учетом коэффициента водопоглощения (см. табл. 20).

В приготовленном настое растворяют 4 г натрия бромида, раствор еще раз процеживают в склянку для отпуска и прибавляют 6 мл настойки валерианы. Объем микстуры равен 206 мл.

Пример 9: Настоя корня алтея из 2,0—100,0

Для получения настоя алтейного корня в прописанном количестве следует увеличить как количество воды, так и количество корня в соответствии с расходным коэффициентом. Расходный коэффициент для данной прописи равен 1,10. Следовательно, корня алтея необходимо взять $2 \times 1,1 = 2,2$ г, а воды — $100 \times 1,1 = 110$ мл.

Запрещается приготовление в аптеках «концентрированных» настоев непосредственно из лекарственного сырья, так как при этом не достигается полнота извлечения действующих веществ.

Настои и отвары из растительного лекарственного сырья могут быть заменены жидкими экстрактами (валерианы, горицвета, пустырника и др.). Жидкие экстракты включают в объем растворов сухих препаратов, их добавляют к водным растворам.

Пример 10: Настоя корневища с корнями валерианы	из 6,0—200,0
Амидопирин	2,0
Кофеин-бензоата натрия	0,6
Настойки ландыша	5,0

Объем микстуры 205 мл. Настой корня валерианы заменяют жидким экстрактом валерианы 1:2. Микстуру готовят с применением концентрированных растворов.

В склянку для отпуска отмеривают 142 мл воды, 40 мл 5% раствора амидопирин, 6 мл 10% раствора кофеин-бензоата натрия, 12 мл жидкого экстракта валерианы 1:2 и 5 мл настойки ландыша.

Настои и отвары растительного лекарственного сырья могут быть заменены сухими экстрактами (термопсис, корень алтея и др.) при растворении их в прописанном количестве воды.

Запрещается приготовление «концентрированных» настоев 1:2, 1:5 и т. д. из сухих экстрактов вследствие неполной растворимости их наполнителей. Сухой экстракт берут в количестве, соответствующем количеству растительного сырья, указанному в рецепте.

Пример 11: Настоя травы термопсиса	из 0,6—200,0
Натрия гидрокарбоната	
Эликсира грудного	по 4,0

Объем микстуры 204 мл. Микстуру готовят с применением сухого экстракта термопсиса (1:1). В подставку помещают 0,6 г сухого экстракта термопсиса, растворяют в 120 мл воды и процеживают в склянку для отпуска, содержащую 80 мл 5% раствора гидрокарбоната натрия (1:20), затем добавляют 4 мл грудного эликсира.

6. Сироп сахарный и другие сиропы отмеривают по объему.

Пример 12: Настоя корня алтея	из 2,0—90,0
Амидопирин	2,0
Сиропа сахарного	10,0

Объем микстуры складывается из объема настоя корня алтея и сахарного сиропа и равен 100 мл. Микстуру готовят с применением сухого экстракта корня алтея (1:1).

В подставку помещают 2 г сухого экстракта корня алтея. Растворяют в 50 мл воды, процеживают в склянку для отпуска, содержащую 40 мл 5% раствора амидопирин (1:20), и добавляют 10 мл сахарного сиропа. Сироп может отпускаться и по массе, но в этом случае во внимание следует принимать плотность сиропа, равную 1,3 (10 мл сиропа соответствуют 13 г).

7. *Ароматные воды (мятная, укропная и др.) отмеривают по объему.*

Пример 13: Натрия бромида
 Калия йодида
 Воды горьких миндалей по 5,0
 Воды дистиллированной 180,0

Объем микстуры 185 мл. В склянку для отпуска отмеривают 130 мл воды, 25 мл 20% раствора бромида натрия (1:5), 25 мл 20% раствора йодида калия (1:5) и 5 мл горькоминдальной воды.

Пример 14: Натрия бромида 2,0
 Калия бромида
 Адонизида
 Настойки валерианы по 10,0
 Мятной воды до 200,0

Объем микстуры 200 мл. Адонизид и настойка валерианы в данном случае включаются в объем водного раствора.

Не разрешается готовить эту микстуру с применением концентрированных растворов бромида натрия и бромида калия, так как растворителем является мятная вода.

В подставку помещают 2 г бромида натрия и 2 г бромида калия и растворяют в отмеренном количестве мятной воды, например в 80 мл, процеживают в склянку для отпуска и добавляют 100 мл мятной воды, 10 мл адонизида и 10 мл настойки валерианы.

8. *Спирт этиловый различной концентрации отмеривают по объему.*

Пример 15: Кислоты салициловой 1,0
 Спирта этилового 70% 50,0

В склянку для отпуска помещают 1 г салициловой кислоты и отмеривают 50 мл 70% этилового спирта.

Соответствие объемов (в миллилитрах) этилового спирта различной концентрации содержанию по массе (в граммах) 95% и 96% спирта см. в табл. 8 и 9.

9. *Жидкие ингредиенты, входящие в состав лекарственных форм наружного применения, отмеривают по объему, за исключением лекарств, указанных в п. 11.*

10. *Разбавление стандартных фармакопейных растворов (ацетат калия, жидкость Бурова, кислота хлористоводородная, перекись водорода, формалин и др.) производят в соответствии с указаниями Государственной фармакопеи или Фармакопейного комитета.*

Приготовление лекарств из стандартных фармакопейных растворов производят непосредственно в склянке для отпуска, в случае необходимости процеживают через ватный тампон. Приготовление растворов имеет ряд особенностей, так как эти растворы выписывают под двумя названиями: условным (фармакопейным) и химическим.

Условное название	Химическое название	
Жидкость Бурова	Раствор алюминия ацетата основного	7,6—9,2%
Раствор калия ацетата	Раствор калия ацетата	33—35%

Пергидроль	Раствор перекиси водорода концентрированный	27,5—31%
Формалин	Раствор формальдегида	36—40%

При разведении указанных растворов обращают внимание на название выписанных препаратов. Если в прописи дано условное (фармакопейное) название, то при расчетах стандартные растворы принимают за единицу или 100%. Если указано химическое название, то при расчетах исходят из фактического содержания вещества в фармакопейных растворах.

Пример 16: Жидкости Булова 2%
Раствора кислоты борной 3% по 200,0

Объем лекарства 400 мл. В склянку для отпуска отмеривают 246 мл дистиллированной воды, 150 мл 4% раствора борной кислоты и 4 мл жидкости Булова.

Пример 17: Формалина 10,0
Спирта 40,0
Воды дистиллированной 50,0

Объем лекарства 100 мл. Водно-спиртовая смесь вследствие контракции уменьшается в объеме, но незначительно, и укладывается в допустимые нормы отклонений (–1,5 мл). В склянку для отпуска отмеривают 50 мл воды, 40 мл 90% этилового спирта и 10 мл формалина.

11. Жидкости вязкие (глицерин, жирные масла, вазелиновое масло, силиконы, деготь) и жидкости летучие (эфир, хлороформ, эфирные масла) отпускают по массе непосредственно в склянку для отпуска. Если требуется установить объем жидких лекарств, содержащих перечисленные выше жидкости, то необходимо учитывать плотность этих жидкостей.

12. Водные взвеси (эмульсии, суспензии) с концентрацией лекарственных веществ 5% и выше готовят по массе. Малые количества жидких препаратов иногда прописывают в каплях. Для отмеривания жидких лекарств каплями рекомендуется применять стандартный каплемер или так называемый эмпирический каплемер-пипетку, откалиброванную по данной жидкости.

На этикетке склянки, смонтированной с каплемером, должно быть указано: количество капель, соответствующее 1 или 0,1 мл препарата, количество капель эмпирического каплемера, соответствующее одной стандартной капле.

Примечания. 1. Если прописанное в рецепте лекарственное вещество указано в ГФ в кристаллическом виде и в виде обезвоженного препарата, то для приготовления жидких лекарств берут кристаллический препарат.

2. Для приготовления жидких лекарств кальция хлорид рекомендуется применять в виде концентрированного раствора 1:2, из которого готовят растворы требуемой концентрации.

3. Примеры, приведенные выше, иллюстрируют основные правила приготовления жидких лекарств весообъемным методом.

Раздел 2. Приготовление концентрированных растворов

Концентрированные растворы — это рабочие растворы лекарственных веществ определенной концентрации, большей, чем прописывают в рецептах. Концентрированные растворы применяют в аптеках при

приготовлении жидких лекарств весообъемным методом. Их применение облегчает работу ассистента, способствует повышению качества приготовленных лекарств и ускоряет их отпуск населению.

При приготовлении концентрированных растворов следует избегать концентраций, близких к насыщенным, так как при понижении температуры раствора возможно выпадение осадка растворенного вещества.

При приготовлении концентрированных растворов пользуются мерными колбами, цилиндрами или весами, применяя в последнем случае таблицу расчетов, составленную с учетом плотности растворов (табл. 4).

Пример. Необходимо приготовить 1 л 50% раствора глюкозы. Отвешивают 500 г глюкозы, помещают в мерную колбу, растворяя сначала в небольшом количестве горячей дистиллированной воды, охлаждают, а затем доливают водой до 1 л.

При отсутствии мерной посуды медикамент и растворитель отвешивают. Для приготовления 1 л 50% раствора глюкозы, плотность которого 1,1857, берут 500 г глюкозы и 685 г дистиллированной воды. При этом получится 1185 г раствора, объем которого будет равен 1000 мл. В 1 мл приготовленного концентрированного раствора глюкозы будет содержаться 0,5 г глюкозы.

По табл. 4 можно рассчитать количество медикамента и растворителя, требующееся для приготовления любого количества раствора той же концентрации (100 мл, 1, 5 л и т. д.). Однако данные табл. 4 нельзя использовать для пересчета концентраций, которые в ней не приведены.

Концентрированные растворы получают в асептических условиях на свежеприготовленной дистиллированной воде и фильтруют. Все вспомогательные материалы, а также посуду для их приготовления и хранения предварительно стерилизуют.

Концентрированные растворы хранят в хорошо укупореженных склянках в защищенном от солнечных лучей месте при температуре 18—22°C. На склянку наклеивают этикетку с указанием наименования и концентрации раствора, номера серии, даты приготовления и номера анализа (приказ по Министерству здравоохранения СССР № 79 от 25 февраля 1957 г.).

Концентрированные растворы готовят по мере надобности с учетом объема работы аптеки и срока годности растворов. Изменение цвета, помутнение, появление хлопьев, налетов служат признаками их непригодности. Сроки хранения концентрированных растворов приведены в табл. 5.

Все приготовленные концентрированные растворы должны быть проверены на подлинность, чистоту и количественное содержание препарата. Концентрация раствора при количественном определении препарата может оказаться выше или ниже требуемой, тогда необходимо исправить концентрацию.

Таблица 4

Таблица расчетов для приготовления концентрированных растворов в весообъемном измерении (на 1 л раствора)¹

Наименование медикамента	Концентрация раствора, %	Плотность, г/мл	Количество	
			медикамента, г	воды, мл
Амидопирин	5	1,0032	50,0	953,0
Аммония хлорид	20	1,0551	200,0	855,0
Барбамил	10	1,0237	100,0	924,0
Барбитал-натрий	10	1,0350	100,0	935,0
Гексаметилентетрамин	10	1,0212	100,0	921,0
"	20	1,0421	200,0	842,0
"	40	1,0880	400,0	688,0

Наименование медикамента	Концентрация раствора, %	Плотность, г/мл	Количество	
			медикамента, г	воды, мл
Глюкоза	5	1,0182	50,0	968,0
"	10	1,0341	100,0	934,0
"	20	1,0680	200,0	868,0
"	40	1,1498	400,0	749,0
"	50	1,1857	500,0	685,0
Калия бромид	20	1,1438	200,0	944,0
" йодид	20	1,1478	200,0	948,0
Кальция глюконат	10	1,0441	100,0	944,0
" хлорид	5	1,0202	50,0	970,0
" "	10	1,0411	100,0	941,0
" "	20	1,0780	200,0	878,0
" "	50	1,2066	500,0	707,0
Кислота аскорбиновая	5	1,0180	50,0	968,0
" борная	3	1,0082	30,0	978,0
" "	4	1,0102	40,0	970,0
Кодеина фосфат	10	1,0321	100,0	932,0
Кофеин-бензоат натрия	10	1,0341	100,0	934,0
"	20	1,0730	200,0	873,0
Магния сульфат	10	1,0481	100,0	948,0
" "	20	1,0930	200,0	893,0
" "	25	1,1159	250,0	866,0
" "	50	1,2206	500,0	721,0
Натрия бензоат	10	1,0381	100,0	938,0
" бромид	10	1,073	100,0	973,0
" "	20	1,1488	200,0	949,0
" гидрокарбонат	5	1,0331	50,0	983,0
" салицилат	10	1,0301	100,0	940,0
" "	20	1,0830	200,0	883,0
" "	40	1,1598	400,0	760,0
" тиосульфат	10	1,0501	100,0	950,0
" "	20	1,0969	200,0	897,0
" "	60	1,2734	600,0	673,0
Сульфацил-натрий	20	1,0720	200,0	872,0
"	30	1,1079	300,0	808,0
Хлоралгидрат	20	1,0860	200,0	886,0

¹ Данные таблицы не следует использовать для расчета концентрации растворов, которые в ней не приведены.

1. Раствор оказался крепче требуемого. Например, следовало приготовить 3 л 20% раствора йодида калия. Анализ показал, что раствор содержит 23% препарата. Сколько надо добавить воды для получения 20% раствора?

Расчет ведут по формуле:

$$X = \frac{A(C-B)}{B}; \quad X = \frac{3000(23-20)}{20} = \frac{9000}{20} = 450 \text{ мл,}$$

где X — количество воды, необходимое для разбавления приготовленного раствора, мл; A — объем приготовленного раствора, мл; B — требуемая концентрация раствора, %; C — фактическая концентрация раствора, %.

Сроки хранения некоторых концентрированных растворов и ароматных вод в условиях аптеки¹

Наименование	Концентрация раствора, %	Срок хранения, дни	Наименование	Концентрация раствора, %	Срок хранения, дни
Концентрированные растворы			Кофеин-бензоата натрия	20	20
Амидопирина	5	15	Магния сульфата	10	15
Аммония хлорида	20	15	" "	25	15
Барбамила	10	10	Магния сульфата	50	15
Барбитал-натрия	10	10	Натрия бензоата	10	20
Гексаметилентетрамина	10	10	" бромиды	20	20
"	20	20	" гидрокарбоната	5	4
"	40	20	" салицилата	40	20
Глюкозы	5	2	" тиосульфата	60	15*
"	10	2	Темисала	10	10
"	20	2	Фурацилина	1:5000	20
"	40	4	Хлоралгидрата	10	5
"	50	4	"	20	15
Калия бромиды	20	20	Этакридина лактата	1:5000	20
" йодида	20	15*	Эфедрина гидрохлорида	10	15
Кальция хлорида	10	5	Ароматные воды		
Кислоты аскорбиновой	5	5	Мятная		15
" борной	2	5	Укропная		15
" "	3	5			
" "	4	20			

¹ Сроки хранения указаны для растворов, приготовленных в асептических условиях и хранящихся в материальных склянках. Если концентрированные растворы и ароматные воды будут иметь изменения во внешнем виде (цвет, прозрачность, появление муты, хлопьев, плесени и др.) раньше указанных сроков, то их нельзя применять для приготовления лекарств.

* Хранят в склянках темного стекла.

Проверка расчета: к 3000 мл 23% раствора йодида калия добавили 450 мл воды; общий объем 3450 мл, в нем находится 690 г вещества. Отсюда:

$$\frac{3450 \text{ мл} - 690 \text{ г}}{100 \text{ мл} - X} ; \quad X = \frac{100 \cdot 690}{3450} = 20\%$$

Следовательно, раствор соответствует требуемой концентрации.

2. Раствор оказался слабее требуемого. Например, следовало приготовить 1 л 20% раствора бромиды калия; анализ показал, что раствор содержит 18% препарата. Сколько надо добавить сухого вещества для получения 20% раствора?

Расчет ведут по формуле:

$$X = \frac{A(B-C)}{100 \cdot d - B} ; \quad X = \frac{1000(20-18)}{100 \cdot 1,144 - 20} = \frac{2000}{94,4} = 21,18 \text{ г.}$$

где X — количество сухого вещества, которое следует добавить, г; A — объем приготовленного раствора, мл; B — требуемая концентрация раствора, %; C — фактическая концентрация раствора, %; d — плотность раствора.

Проверка расчета: 1000 мл раствора, который увеличился при добавлении 21,18 г вещества на 5,7 мл, займут объем 1005,7 мл (так как 1 г бромида калия занимает объем, равный 0,27 мл). В этом объеме будет 201,18 г бромида калия, т. е. 180+21,18 г.

$$\begin{array}{l} 1005,7 \text{ мл} - 201,18 \text{ г} \\ 100 \text{ мл} - X \end{array} \quad X = \frac{201,18 \cdot 100}{1005,7} = 20\%.$$

Концентрированные растворы повторно проверяют на содержание действующих веществ после их разбавления или укрепления.

Примечание. В соответствии с действующими нормами отклонений, допустимых при приготовлении лекарств в аптеках (приказ по Министерству здравоохранения СССР № 382 от 2 сентября 1961 г.), в концентратах, содержащих вещества до 20% включительно, допускается отклонение не более $\pm 2\%$ от обозначенного процента; в концентратах, содержащих вещества свыше 20%, — не более $\pm 1\%$ от обозначенного процента. Например, допустимые отклонения: для 10% раствора — от 9,8 до 10,2%, для 30% раствора — от 29,7 до 30,3%.

Раздел 3. Измерительные приборы для приготовления жидких лекарств

При приготовлении жидких лекарств весообъемным методом используют объемные измерительные приборы: аптечные бюретки, пипетки, мерные аптечные колбы, мензурки, цилиндры.

С 1952 г. аптечные бюретки и пипетки выпускают в объемном измерении, т. е. градуированные в миллилитрах в соответствии с техническими условиями, утвержденными Комитетом стандартов мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР. Стандартная градуировка для всех бюреток в миллилитрах значительно упрощает практическое их использование. Бюретки и пипетки, градуированные в граммах, запрещены к применению.

Бюретки монтируют на специальных бюреточных установках — круглых вертушках на 20; 16 и 8 бюреток.

В настоящее время аптечная сеть оснащена бюреточными установками двух образцов, разработанными ЦАНИИ: бюреточная установка с двухходовым краном (образец 1957 г.) и бюреточная установка с ручным приводом (образец 1962 г.).

Бюретки к бюреточным установкам выпускают емкостью 10; 25; 60; 100 и 200 мл. Длина бюреток всех объемов 450 мм при соответственно различном диаметре (12—32 мм).

Одинаковая длина бюреток дает возможность смонтировать их на вертушке таким образом, чтобы середина шкалы деления бюреток постоянно находилась на уровне глаз ассистента, работающего сидя.

Пипетки выпускают емкостью 3; 6; 10; 15 мл. Слянки к ним имеют емкость 100 и 250 мл. К каждой пипетке прилагается резиновый баллончик.

Размеры слянки, резинового баллончика и пипетки находятся в следующих соотношениях:

Пипетки	Баллончик	Слянка
3 мл	7,5 мл	100 мл
6 "	15,0 "	100 "
10—15 "	30,0 "	250 "

БЮРЕТОЧНАЯ УСТАНОВКА С ДВУХХОДОВЫМ КРАНОМ КОНСТРУКЦИИ ЦАНИИ (ОБРАЗЕЦ 1957 Г.)

В целях наиболее удобного применения измерительных приборов во ВНИИФ разработаны четыре набора аптечных бюреток и пипеток: наборы № 1, 2, 3 и 4.

В наборы № 1, 2 и 3 входят соответственно комплект бюреток и пипеток к вертушке на 20; 16 и 8 бюреток и к штативу для воды по 2 бюретки, склянки с тубусом, а также склянки для пипеток, соединительные и запасные части.

Набор № 4 с комплектующими и запасными деталями предусматривается только к штативу для воды.

При сборке вертушки, штатива, бюреток и пипеток следует пользоваться инструкцией, прилагаемой к набору.

Убедившись, что бюреточная установка правильно собрана, чистая и все краны свободно вращаются, приступают к наполнению склянок концентрированными растворами и жидкими препаратами. Для этого двухходовой кран бюретки ставят в положение наполнения бюретки (окрашенный конец пробки вверх), чтобы в соединительной питающей трубке не образовалась воздушная пробка (пузырек воздуха), препятствующая поступлению жидкости в бюретку. Когда соединительная трубка будет заполнена и часть жидкости поступит в бюретку, кран закрывают и продолжают наполнение склянки. Затем бюретку освобождают от набравшейся жидкости, повернув кран на слив (окрашенный конец пробки вниз). После заполнения склянки проверяют места соединения и, убедившись, что жидкость не подтекает, переходят к наполнению следующей склянки.

Притирка кранов. Если жидкость подтекает через закрытый кран бюретки, то следует произвести его притирку.

Материалом для притирки служат очень тонкий наждак (грубый наждак не применяют, так как он может дать царапины), окись цинка, тонко размолотая окись алюминия.

Перед началом притирки пробку крана и муфту очищают от загрязнений, смачивают водой, керосином или раствором камфоры (10%) в скипидаре и покрывают одним из указанных порошков для шлифовки. Пробку крана вставляют в муфту и быстро вращают то в одну, то в другую сторону, вынимая и снова вставляя ее. При остановке вращения пробку следует обязательно вынуть из муфты. Хорошо притертый шлиф почти прозрачен.

У бюреток образца 1957 г. кран тщательно пришлифован к определенной муфте бюретки; замена одного крана другим недопустима.

Смазка и ее приготовление. В качестве смазки для кранов может применяться в летних условиях сплав равных частей парафина (или церезина) с вазелином (1:1), сплав безводного ланолина и вазелина (3:1), в зимних условиях: сплав парафина и вазелина (1:2), сплав безводного ланолина и вазелина (5:3).

Смазку готовят, сплавляя составные части в выпарительной чашке на водяной бане, после чего процеживают через марлю в банку с плотно навинчивающейся пробкой.

Правила сборки пипеток. 1. На верхний тубус пипетки надевают резиновый баллончик соответствующего размера. При отсутствии баллончиков можно употреблять грушевидные спринцовки равноценной емкости, мягкие наконечники которых срезают.

2. На боковой тубус пипетки надевают резиновую трубку с бусинкой или пробкой.

3. На пипетку надевают резиновое кольцо для крепления ее в горловине склянки. Нижний конец пипетки не должен доходить до дна склянки на 3—5 мм.

БЮРЕТОЧНАЯ УСТАНОВКА С РУЧНЫМ ПРИВОДОМ

КОНСТРУКЦИИ ЦАНИИ (ОБРАЗЕЦ 1962 Г.)

Бюреточная установка с ручным приводом состоит из металлической вертушки, на которой по окружности размещено 16 полиэтиленовых питающих сосудов, стеклянных соединительных трубок и градуированных бюреток. Требуемую дозу жидкого лекарственного препарата отмеривают визуально по шкале бюреток, которые своим основанием укреплены в зажимных штуцерах диафрагменных полиэтиленовых кранов. Каждый кран снабжен двумя диафрагменными клапанами: заполняющим и сливным. Клапанами управляют с помощью ручного тросикового привода с пружинным захватом. Клавиши «наполнение» и «слив» смонтированы на основании треноги вертушки. Питающие сосуды установки имеют емкость 1 л.

Принцип работы установки: последовательное открывание наполняющего и сливного клапанов крана. При открытии наполняющего клапана жидкость питающего сосуда по соединительной трубке поступает в бюретку, и при открытии сливного — сливается в склянку.

Новую бюреточную установку протирают, удаляя пыль и антикоррозионное покрытие. Проверяют работу фиксатора. Вертушка должна двигаться плавно и хорошо притягиваться при попадании шарика в отверстие. Если фиксатор не обеспечивает хорошего укрепления вертушки в определенном положении или наоборот вертушка движется с трудом, а фиксатор скрипит, то соответственно надо отвинтить или завинтить гайку фиксатора.

Проверяют работу системы управления кранами. Винты на кранах при поворачивании вертушки должны свободно проходить скобы системы управления. В фиксированном положении между верхом винта и скобой должен быть просвет 2—3 мм.

При застопоривании вертушки с помощью фиксатора краны должны останавливаться против соответствующих скоб закрепления системы управления. Если ось винта крана не совпадает с осью скобы закрепления, то надо развинтить болт закрепления кронштейна и совместить оси, после чего затянуть болты.

Открывают краны с помощью кабелей натяжением ручек управления. В рабочем положении кабель должен находиться в натянутом положении и плавно двигаться в блоках при нажатии ручки управления. Если кабель ослаб или сильно натянут, необходимо отвинтить винт и гайкой отрегулировать натяжение кабеля. Если перемещение ручки системы управления до конца не обеспечивает полного открытия крана, о чем свидетельствует слабое выливание жидкости из крана и медленное наполнение бюретки, необходимо завинтить стопорную планку или дополнительно натянуть кабель.

Бюреточную установку размещают на рабочем месте ассистента таким образом, чтобы клавиши управления располагались справа.

Для надежной работы бюреточной установки и ее длительной эксплуатации необходимо периодически в момент разборки и мойки закапывать аптечной пипеткой вазелиновое масло на концы штоков клапанов кранов, куда ввернуты винты с полиэтиленовыми головками. При выполнении этой операции следует нажимать на клавиши ручного привода, чтобы концы штоков выходили из отверстий корпусов клапанов.

Подготовка бюреток и пипеток к сборке. Перед сборкой бюреток и пипеток все стеклянные и резиновые детали должны быть тщательно вымыты. Бюретки, пипетки, склянки с тубусом и стеклянные детали к ним моют горячей водой с мылом и содой или порошком горчицы при помощи ершей и прополаскивают теплой водой, затем 1—1,5% раствором соляной кислоты для нейтрализации щелочи, после чего тщательно

промывают водопроводной водой, а затем дистиллированной и сушат. Используют также моющие средства, указанные в Инструкции по изготовлению и хранению стерильных растворов в аптеках.

Бюретки, пипетки и стеклянные части к ним считают чистыми, если жидкость со стенок стекает ровным слоем без подтеков и капель.

Детали крепления—резиновые соединительные трубки и кольца—моют горячей водой, затем прополаскивают водопроводной и дистиллированной водой. Резиновые трубки нарезают отрезками длиной 3—6 см.

Правила работы с бюретками и пипетками. 1. В аптеке выделяют фармацевта, на которого возлагают наблюдение за состоянием и правильным использованием измерительных приборов (бюреток и пипеток) в соответствии с положением о ведомственном надзоре за мерами и измерительными приборами в системе Министерства здравоохранения СССР (приказ по Министерству здравоохранения СССР № 811 от 11 ноября 1971 г.).

2. Перед началом работы обязательно производят очистку стеклянных наконечников от налетов солей и засохших остатков настоек и экстрактов и заполняют склянки на вертушке концентрированными растворами, настойками и т. д.

3. Жидкость сливают до полного опорожнения бюретки. После слива жидкости кран оставляют открытым в течение 2—3 с.

4. Жидкость набирают в пипетку (каплемер) путем сжатия резинового баллончика. Не допускается попадание жидкости в баллончик во избежание его загрязнения, а при повторных случаях и загрязнения раствора. Для установления мениска на нужном уровне пользуются боковым тубусом. Жидкость из пипетки выливают сплошной струей и, не отнимая кончика пипетки от стенки сосуда, выжидают 2—3 с.

5. Уровень жидкости в бюретке и пипетке устанавливают для бесцветных жидкостей по нижнему мениску, для окрашенных—по верхнему.

6. Отмеривание жидкости по разности делений не допускается.

7. Не разрешается пользоваться при работе бюретками с поломанными наконечниками и пипетками с разбитыми выпускными отверстиями.

8. Не разрешается использовать бюретки и пипетки с плохо смачивающейся внутренней поверхностью стенок.

9. Бюретки, пипетки, склянки и стеклянные части к ним моют по мере надобности, но не реже чем через 7—10 дней.

10. Для хранения светочувствительных концентрированных растворов (калия йодид 20%) применяются склянки из темного стекла.

Номенклатура концентрированных растворов определяется запросами индивидуальной рецептуры. В табл. 6 и 7 приводится примерный список концентрированных растворов и жидких препаратов, наиболее часто употребляемых при приготовлении жидких лекарств.

Соответствие объема этилового спирта различной концентрации массе 95% и 96% спирта представлено в табл. 8—16.

Примеры пользования таблицами (при учете спирта).

Пример 1: Кислота бензойная	
Кислота салициловая	
Йод	по 1.0
Спирт этиловый 70°	50.0

На пересечении цифр, обозначающих объем 50 мл и содержание спирта 70%, в табл. 8 читаем 29,89 и в табл. 9 (для 96%)—29,45.

Пример 2: Спирт этиловый 60%	20.0
Фурацилин	0,02

Таблица 6

Примерный список концентрированных растворов и жидких препаратов, рекомендуемых для отмеривания из бюреток

Раствор	Концентрация, %
Адонизид	
Амидопирин	5
Аммония хлорид	20
Гексаметилентетрамин	20 или 40
Глюкоза	50 или 40
Калия бромид	20
" йодид	20
Кальция хлорид	50
Кислота борная	4
Кофеин-бензоат натрия	20
Магния сульфат	20 или 50
Натрия бензоат	10
" бромид	20
" гидрокарбонат	5
Настойка валерианы	
" красавки	
" ландыша	
" " и валерианы (поровну)	
Экстракт (концентрат) валерианы	1:2
" " горичвета	1:2
" " пустырника	1:2
Вода дистиллированная	

Таблица 7

Примерный список концентрированных растворов и жидких препаратов, рекомендуемых для отмеривания из пипеток

Раствор	Концентрация, %	Раствор	Концентрация, %
Адреналин	1:1000	Новокаин	5 или 2
Кодеин	1:10	Раствор цитраля	
Кодеина фосфат	1:10	спиртовой	1
Кордиамин		Фурацилин	1:5000
Настойка мяты		Экстракт боярышника	
перечной		жидкий	
Настойка пустырника		" кукурузных	
" чилибухи		рылец	
Нашатырно-анисовые		Этакридин-лактат	1:5000
капли		Эфедрин гидрохлорид	5

На пересечении цифр, обозначающих объем 20 мл и содержание спирта 60%, в табл. 8 читаем 10,26 и в табл. 9—10,09.

Примечание. Разность температур 15—25° С, а также контракция при разведении этилового спирта практического значения не имеют.

Таблица 8

Соответствие объемов (мл) этилового спирта
различной концентрации массе (г) 95% спирта
(при температуре +20° С)

Объем, 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	12,80	25,60
20	0,85	1,70	2,56	3,41	4,26	5,11	6,82	8,52	17,04

Таблица 9

Соответствие объемов (мл) этилового спирта
различной концентрации массе (г) 96% спирта
(при температуре +20° С)

Объем, мл	5	10	15	20	25	30	40	50	100
96	4,04	8,08	12,11	16,15	20,19	24,23	32,30	40,38	80,75
90	3,79	7,57	11,36	15,14	18,93	22,71	30,28	37,86	75,71
80	3,37	6,73	10,09	13,46	16,82	20,19	26,92	33,65	67,29
70	2,95	5,89	8,83	11,78	14,72	17,67	23,56	29,45	58,89
60	2,52	5,05	7,57	10,09	12,62	15,14	20,18	25,23	50,46
50	2,10	4,20	6,31	8,41	10,51	12,61	16,82	21,02	42,04
40	1,68	3,37	5,05	6,73	8,42	10,10	13,46	16,83	33,66
30	1,26	2,52	3,78	5,04	6,30	7,56	10,08	12,61	25,21
20	0,84	1,68	2,53	3,37	4,21	5,03	6,74	8,42	16,84

Таблица 10

Соответствие объемов (мл) этилового спирта
различной концентрации массе (г) 96,1% спирта
(при температуре +20° С)

Объем, мл	5	10	15	20	25	30	40	50	100
96,1	4,04	8,07	12,11	16,14	20,18	24,21	32,28	40,35	80,71
96	4,03	8,06	12,09	16,12	20,16	24,19	32,25	40,31	80,62
95	3,99	7,98	11,97	15,96	19,95	23,94	31,92	39,90	79,79
90	3,78	7,56	11,34	15,12	18,90	22,68	30,24	37,80	75,59

Объем, мл	5	10	15	20	25	30	40	50	100
80	3,36	6,72	10,08	13,44	16,80	20,16	26,88	33,60	67,19
70	2,94	5,88	8,82	11,76	14,70	17,64	23,52	29,40	58,80
60	2,52	5,04	7,56	10,08	12,60	15,12	20,16	25,20	50,40
50	2,10	4,20	6,30	8,40	10,50	12,60	16,80	21,00	42,00
40	1,68	3,36	5,04	6,72	8,40	10,08	13,44	16,80	33,59
30	1,26	2,52	3,78	5,04	6,30	7,56	10,08	12,60	25,20
20	0,84	1,68	2,52	3,36	4,20	5,04	6,72	8,40	16,79

Таблица 11

Соответствие объемов (мл) этилового спирта
различной концентрации массе (г) 96,2% спирта
(при температуре +20° С)

Объем, мл	5	10	15	20	25	30	40	50	100
96,2	4,03	8,07	12,10	16,13	20,17	24,20	32,27	40,33	80,67
96	4,02	8,05	12,07	16,10	20,12	24,14	32,19	40,24	80,48
95	3,98	7,97	11,95	15,93	19,92	23,90	31,86	39,83	79,65
90	3,77	7,55	11,32	15,09	18,87	22,64	30,18	37,73	75,45
80	3,35	6,71	10,06	13,41	16,77	20,12	26,83	33,54	67,07
70	2,94	5,87	8,81	11,74	14,68	17,61	23,48	29,35	58,69
60	2,52	5,03	7,55	10,06	12,58	15,09	20,12	25,15	50,30
50	2,10	4,19	6,29	8,38	10,48	12,58	16,77	20,96	41,92
40	1,68	3,35	5,03	6,71	8,39	10,06	13,41	16,77	33,53
30	1,26	2,52	3,77	5,03	6,29	7,55	10,06	12,58	25,15
20	0,84	1,68	2,52	3,35	4,20	5,03	6,71	8,39	16,77

Таблица 12

Соответствие объемов (мл) этилового спирта
различной концентрации массе (г) 96,3% спирта
(при температуре +20° С)

Объем, мл	5	10	15	20	25	30	40	50	100
96,3	4,03	8,06	12,09	16,12	20,16	24,19	32,25	40,31	80,62
96	4,02	8,04	12,05	16,07	20,09	24,11	32,14	40,18	80,36
95	3,98	7,95	11,93	15,91	19,89	23,86	31,82	39,77	79,54
90	3,77	7,54	11,30	15,07	18,84	22,61	30,14	37,68	75,35
80	3,35	6,70	10,05	13,40	16,75	20,09	26,79	33,49	66,98
70	2,93	5,86	8,79	11,72	14,65	17,58	23,44	29,31	58,61
60	2,51	5,02	7,54	10,05	12,56	15,07	20,09	25,12	50,23
50	2,09	4,19	6,28	8,37	10,47	12,56	16,74	20,93	41,86
40	1,68	3,35	5,03	6,70	8,37	10,05	13,40	16,75	33,49
30	1,26	2,51	3,77	5,02	6,28	7,54	10,05	12,56	25,12
20	0,84	1,67	2,51	3,35	4,19	5,02	6,70	8,37	16,74

Таблица 13

**Соответствие объемов (мл) этилового спирта
различной концентрации массе (г) 96,4% спирта
(при температуре +20° С)**

Объем, мл	5	10	15	20	25	30	40	50	100
96,4	4,03	8,06	12,09	16,12	20,15	24,17	32,23	40,29	80,58
96	4,01	8,03	12,04	16,05	20,06	24,08	32,10	40,13	80,25
95	3,97	7,94	11,91	15,88	19,85	23,82	31,76	39,71	79,41
90	3,76	7,53	11,29	15,05	18,81	22,58	30,10	37,63	75,25
80	3,34	6,69	10,03	13,37	16,72	20,06	26,75	33,44	66,87
70	2,93	5,85	8,78	11,70	14,63	17,56	23,30	29,26	58,52
60	2,51	5,02	7,52	10,03	12,54	15,05	20,06	25,08	50,16
50	2,09	4,18	6,27	8,36	10,45	12,54	16,72	20,90	41,80
40	1,67	3,34	5,02	6,69	8,36	10,03	13,38	16,72	33,44
30	1,25	2,51	3,76	5,02	6,27	7,52	10,03	12,54	25,08
20	0,84	1,67	2,51	3,34	4,18	5,02	6,69	8,36	16,72

Таблица 14

**Соответствие объемов (мл) этилового спирта
различной концентрации массе (г) 96,5% спирта
(при температуре +20° С)**

Объем, мл	5	10	15	20	25	30	40	50	100
96,5	4,03	8,05	12,08	16,11	20,14	24,16	32,22	40,27	80,54
96	4,01	8,01	12,02	16,02	20,03	24,04	32,05	40,06	80,12
95	3,97	7,93	11,90	15,86	19,82	23,79	31,72	39,65	79,29
90	3,76	7,51	11,27	15,02	18,78	22,53	30,04	37,56	75,11
80	3,34	6,68	10,02	13,35	16,69	20,03	25,71	33,39	66,77
70	2,92	5,84	8,77	11,69	14,61	17,53	23,37	29,22	58,43
60	2,50	5,01	7,51	10,02	12,52	15,02	20,03	25,04	50,08
50	2,09	4,17	6,26	8,35	10,44	12,52	16,70	20,87	41,74
40	1,67	3,34	5,01	6,68	8,35	10,01	13,35	16,69	33,38
30	1,25	2,50	3,76	5,01	6,26	7,51	10,02	12,52	25,04
20	0,84	1,67	2,51	3,34	4,17	5,01	6,68	8,35	16,69

Таблица 15

**Соответствие объемов (мл) этилового спирта
различной концентрации массе (г) 96,6% спирта
(при температуре +20° С)**

Объем, мл	5	10	15	20	25	30	40	50	100
96,6	4,03	8,05	12,07	16,10	20,12	24,15	32,20	40,25	80,50
96	4,00	8,00	12,00	16,00	20,00	24,00	32,00	40,00	79,99
95	3,96	7,92	11,87	15,83	19,79	23,75	31,66	39,58	79,16
90	3,75	7,50	11,25	15,00	18,75	22,50	30,00	37,50	75,00

Содержание спирта, об. %	Объем, мл	5	10	15	20	25	30	40	50	100
80		3,33	6,67	10,00	13,33	16,67	20,00	25,67	33,34	66,67
70		2,92	5,83	8,75	11,67	14,59	17,50	23,34	29,17	58,34
60		2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	20,00	25,00	50,00
50		2,08	4,17	6,25	8,33	10,42	12,50	16,67	20,84	41,67
40		1,67	3,33	5,00	6,67	8,33	10,00	13,33	16,67	33,33
30		1,25	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	10,00	12,50	25,00
20		0,83	1,67	2,50	3,33	4,17	5,00	6,66	8,33	16,66

Таблица 16

Соответствие объемов (мл) этилового спирта различной концентрации массе (г) 96,7% спирта (при температуре +20° С)

Содержание спирта, об. %	Объем, мл	5	10	15	20	25	30	40	50	100
96,7		4,02	8,05	12,07	16,09	20,11	24,14	32,18	40,23	80,46
96		3,99	7,99	12,11	15,97	19,97	23,96	31,95	39,94	79,87
95		3,95	7,91	11,86	15,81	19,76	23,72	31,62	39,53	79,05
90		3,74	7,49	11,23	14,98	18,72	22,46	29,95	37,44	74,88
80		3,33	6,66	9,98	13,31	16,64	19,97	26,62	33,28	66,56
70		2,91	5,83	8,74	11,65	14,56	17,48	23,30	29,13	58,25
60		2,50	4,99	7,49	9,98	12,48	14,98	19,97	24,96	49,92
50		2,08	4,16	6,24	8,32	10,40	12,48	16,64	20,81	41,61
40		1,66	3,33	4,99	6,66	8,32	9,98	13,31	16,64	33,28
30		1,25	2,50	3,74	4,99	6,24	7,49	9,98	12,48	24,96
20		0,83	1,66	2,50	3,33	4,16	4,99	6,66	8,32	16,64

V. ВНУТРИАПТЕЧНАЯ ЗАГОТОВКА ЛЕКАРСТВ

В целях своевременного обеспечения населения лекарственной помощью Всесоюзный научно-исследовательский институт фармации изучил возможность внутриаптечной заготовки лекарств по часто повторяющимся экстермпоральным прописям и установил сроки и условия хранения их.

Лекарства приготавливались в асептических условиях (растворы на апиригенной воде, мази на стерильной основе), фасовались в простерилизованные флаконы, банки (суппозитории в картонные коробки, порошки в бумажные капсулы) и хранились в защищенном от света месте при температуре +3° — +5° С и +18° — +20° С в зависимости от лекарственной формы. Оценкой стабильности служили качественный анализ, количественное содержание действующих веществ, величины рН, степень микробной загрязненности, микрофлора и визуальная оценка жидких лекарств (цвет, вкус, запах, осадок). Физико-химический анализ проводился по общепринятым методикам, микробиологический — в соот-

ветствии с приказом Министерства здравоохранения СССР № 944/486/207 от 10 октября 1974 г. и рекомендациями «Компендиум медикаменторум» — выпуск VIII 1974 г.

МИКСТУРЫ

Микстуры приготавливают в асептических условиях на апиrogenной воде, фасуют в стерильные флаконы и хранят в защищенном от света месте при температуре $+3^{\circ}$ — $+5^{\circ}$ С.

№ 1. Пропись:	Настоя травы горицвета	6,0—200,0
	Кодеина	0,12
	Натрия бромида	6,0
	(микстура Бехтерева)	

Определение подлинности. 1. Кодеин. К 5 мл микстуры прибавляют 1—2 капли раствора едкого натра, 2—3 мл эфира и взбалтывают в течение 1 мин. Эфирный слой отделяют и эфир отгоняют. К остатку добавляют 1—2 капли раствора формальдегида в концентрированной серной кислоте. Появляется сине-фиолетовое окрашивание.

2. Натрия бромид. К 5—6 каплям микстуры прибавляют 2—3 капли разведенной соляной кислоты, 3—5 капель хлорамина, 1 мл хлороформа и взбалтывают. Хлороформный слой окрашивается в желтый цвет. Часть микстуры на графитовой палочке вносят в бесцветное пламя. Пламя окрашивается в желтый цвет.

Количественное определение. 1. Кодеин. В делительную воронку помещают 5 мл микстуры, прибавляют 2—3 капли раствора едкого натра и извлекают хлороформом 4 раза по 10 мл, взбалтывая по 1 мин. Хлороформные извлечения фильтруют через фильтр, содержащий 1 г безводного сульфата натрия, в сухую колбу, фильтр промывают 5 мл хлороформа и хлороформ отгоняют. Остаток растворяют в 1 мл 95% этанола, нейтрализованного по метиловому красному, добавляют 5 мл свежeproкипяченной охлажденной воды и титруют 0,02 н. раствором соляной кислоты до розового окрашивания. 1 мл 0,02 н. раствора соляной кислоты соответствует 0,006348 г кодеина.

2. Натрия бромид. К 0,5 мл микстуры прибавляют 1—2 капли раствора бромфенолового синего, по каплям — разведенную уксусную кислоту до зеленовато-желтого окрашивания и титруют 0,1 н. раствором нитрата серебра до фиолетового окрашивания.

1 мл 0,1 н. раствора нитрата серебра соответствует 0,01029 г натрия бромида.

Срок хранения микстуры 5 дней.

№ 2. Пропись:	Настоя корневища с корнями	6,0—
	валерианы	200,0
	Кодеина фосфата	0,2
	Натрия бромида	6,0

Определение подлинности. 1. Кодеина фосфат — см. пропись № 1. 2. Натрия бромид — см. пропись № 1. 3. Настой корневища с корнями валерианы — специфический запах валерианы.

Количественное определение. 1. Кодеина фосфат — см. пропись № 1 (кодеин), 1 мл 0,02 н. раствора соляной кислоты соответствует 0,008488 г кодеина фосфата. 2. Натрия бромид — см. пропись № 1 (натрия бромид).

Срок хранения 10 дней.

№ 3. Пропись:	Настоя корневища с корнями	10,0—
	валерианы	200,0

Настоя листьев мяты	4,0
Натрия бромида	3,0
Амидопирин	0,6
Кофеин-бензоата натрия	0,4
Магния сульфата (микстура Кватера)	0,8

Определение подлинности. 1. Натрия бромид—см. пропись № 1.
2. Амидопирин. К 0,5 мл микстуры прибавляют 1—2 капли раствора хлорида окисного железа. Появляется сине-фиолетовое окрашивание.

3. Кофеин-бензоат натрия. Выпаривают 0,5 мл микстуры на водяной бане. К сухому остатку прибавляют по 10 капель разведенной соляной кислоты и пергидроля, вновь выпаривают. После охлаждения к сухому остатку добавляют 3—5 капель раствора аммиака. Появляется пурпурно-красное окрашивание.

К 5 мл микстуры прибавляют 1—2 капли раствора хлорида окисного железа. Образуется розовато-желтый осадок.

4. Магния сульфат. К 0,5 мл микстуры прибавляют по 5—6 капель раствора хлорида аммония, фосфата натрия и 3—4 капли раствора аммиака. Образуется белый кристаллический осадок, растворимый в разведенной уксусной кислоте. К 0,5 мл микстуры прибавляют 5—6 капель раствора хлорида бария. Образуется белый осадок, нерастворимый в разведенных минеральных кислотах.

5. Настойка корневища с корнями валерианы—специфический запах валерианы.

Количественное определение. 1. Натрия бромид. К 1 мл микстуры прибавляют 1—2 капли раствора бромфенолового синего и далее поступают, как указано в прописи № 1.

2. Амидопирин. К 2 мл микстуры прибавляют 3 мл эфира и взбалтывают. Отстоявшийся эфирный слой пипеткой переносят в другую пробирку. Извлечение эфиром повторяют 3—4 раза по 2 мин. Эфирные извлечения соединяют вместе, прибавляют 2 мл воды, 2 капли раствора метилового оранжевого, 1 каплю раствора метиленового синего и титруют 0,02 н. раствором соляной кислоты до фиолетового окрашивания водного слоя при сильном взбалтывании. Параллельно проводят контрольный опыт: к 2 мл воды прибавляют 2 капли раствора метилового оранжевого, 1 каплю раствора метиленового синего, 7—8 мл эфира и титруют 0,02 н. раствором соляной кислоты до фиолетового окрашивания водного слоя. Из общего количества (мл) 0,02 н. раствора соляной кислоты, пошедшего на титрование амидопирин, вычитают количество (мл) 0,02 н. раствора соляной кислоты, израсходованного на контрольный опыт. 1 мл 0,02 н. раствора соляной кислоты соответствует 0,00462 г амидопирин.

3. Кофеин-бензоат натрия. К водному слою, оставшемуся после определения амидопирин, прибавляют 1 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты, 4 мл эфира и взбалтывают. Отстоявшийся эфирный слой фильтруют через фильтр с безводным сульфатом натрия в другую пробирку. Извлечение повторяют еще 2 раза. К объединенным эфирным извлечениям прибавляют 2 мл воды, 6—7 капель раствора смешанного индикатора, состоящего из равных частей растворов фенолфталеина и тимолового синего, и титруют 0,02 н. раствором едкого натра до ясного фиолетового окрашивания водного слоя. 1 мл 0,02 н. раствора едкого натра соответствует 0,00464 г кофеин-бензоата натрия.

4. Магния сульфат. К 2 мл микстуры прибавляют 3—4 мл аммиачного буферного раствора, около 0,05 г кислотного хром-черного специального и титруют при взбалтывании 0,05 М раствором трилона Б до зеленого окрашивания. Из общего количества (мл) 0,05 М раствора трилона Б, израсходованного на титрование магния сульфата, солей

магния и кальция, содержащихся в настоях листьев мяты и корневища с корнями валерианы, вычитают количество (мл) 0,05 М раствора трилона Б, израсходованного на контрольный опыт. 1 мл 0,05 М раствора трилона Б соответствует 0,01232 г магния сульфата.

Срок хранения 10 дней.

№ 4. Пропись:	Настоя травы термопсиса	0,6—200,0
	Натрия гидрокарбоната	4,0
	Натрия бензоата	4,0

Определение подлинности. 1. Натрия гидрокарбонат. К 0,5 мл микстуры прибавляют 2—3 капли разведенной соляной кислоты. Выделяются пузырьки углекислого ангидрида.

2. Натрия бензоат. К 1 мл микстуры прибавляют 1 каплю раствора метилового оранжевого, 2—3 мл эфира, разведенную соляную кислоту до розового окрашивания и взбалтывают. Эфирный слой отделяют и эфир отгоняют. К остатку добавляют 1—1,5 мл аммиака и выпаривают на водяной бане, сухой остаток растворяют в 1 мл воды и добавляют 1—2 капли раствора хлорида окисного железа. Образуется розовато-желтый осадок.

Количественное определение. 1. Натрия гидрокарбонат. 2 мл микстуры титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты до красного окрашивания (индикатор—метилоранжевый). Раствор сохраняют для определения натрия бензоата. 1 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты соответствует 0,0084 г натрия гидрокарбоната.

2. Натрия бензоат. К оттитрованному раствору (после определения натрия гидрокарбоната) прибавляют 2—3 мл эфира и титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты при взбалтывании до розового окрашивания водного слоя (индикатор—метилоранжевый). 1 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты соответствует 0,01441 г натрия бензоата.

Срок хранения 7 дней.

№ 5. Пропись:	Настоя корня алтея	2,0—90,0
	Натрия гидрокарбоната	2,0
	Натрия бензоата	2,0
	Нашатырно-анисовых капель	2,0
	Грудного эликсира	2,0
	Сахарного сиропа	10,0

Определение подлинности. 1. Натрия гидрокарбонат—см. пропись № 4. 2. Натрия бензоат—см. пропись № 4.

Количественное определение—см. пропись № 4.

В связи с микробиологическими показателями срок хранения 1 сут.

№ 6. Пропись:	Настоя травы пустырника	12,0—200,0
	Натрия бромида	3,0
	Барбитал-натрия (микстура Равкина)	2,0

Определение подлинности. 1. Натрия бромид—см. пропись № 1.

2. Барбитал-натрия. К 2 мл микстуры прибавляют 1 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты, 3—4 мл эфира и взбалтывают в течение 1 мин. Эфирный слой отделяют и эфир отгоняют. К остатку прибавляют 1 мл 95% этанола, 2 капли раствора нитрата кобальта и 1 каплю раствора аммиака. Появляется фиолетовое окрашивание.

Количественное определение. 1. Натрия бромид—см. пропись № 1.

2. Барбитал-натрия. К 2 мл микстуры прибавляют 1,5 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты, 3—4 мл эфира и взбалтывают в течение 1 мин. Эфирное извлечение фильтруют в сухую колбу через фильтр с

1 г безводного сульфата натрия. Водный слой промывают эфиром 2 раза по 4 мл, взбалтывают по 1 мин, фильтруют через тот же фильтр и эфир отгоняют. Остаток растворяют в 5 мл 95% этанола, нейтрализованного по тимол-фталсину, и титруют 0,1 н. раствором едкого натра до голубого окрашивания. Параллельно проводят контрольный опыт. 1 мл 0,1 н. раствора едкого натра соответствует 0,02062 г барбитал-натрия.

В связи с микробиологическими показателями срок хранения 1 сут.

№ 7. Пропись: Раствора кислоты		
хлористоводородной 1%	100,0	
Пепсина		2,0

Определение подлинности. Кислота хлористоводородная. К 2—3 каплям микстуры прибавляют 2—3 капли раствора нитрата серебра. Образуется белый творожистый осадок, растворимый в растворе аммиака.

2. Пепсин. К 0,5 мл микстуры прибавляют несколько кристаллов антипирина и 5—6 капель концентрированной серной кислоты. Постепенно появляется зеленое окрашивание. (Наблюдение в течение 5 мин.)

Количественное определение. 1. Кислота хлористоводородная. К 2 мл микстуры прибавляют индикатор метиловый оранжевый и титруют 0,1 н. раствором едкого натра до желтого окрашивания. 1 мл 0,1 н. раствора едкого натра соответствует 0,04393 г разведенной хлористоводородной кислоты.

Срок хранения 15 дней.

РАСТВОРЫ

Растворы приготавливают в асептических условиях на апиrogenной воде, фасуют в стерильные флаконы и хранят в защищенном от света месте при температуре +3—+5° С.

№ 8. Пропись: Раствор амидопирин 0,5% или 1%.

Определение подлинности. Амидопирин. К 2—3 каплям раствора прибавляют 2—3 капли раствора нитрата серебра. Появляется синефиолетовое окрашивание.

Количественное определение. Амидопирин. К 4 мл 0,5% или 2 мл 1% раствора прибавляют 2 капли раствора метилового оранжевого, 1 каплю метиленового синего и титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты до красно-фиолетового окрашивания. Параллельно проводят контрольный опыт. 1 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты соответствует 0,0231 г амидопирин.

Срок хранения 5 дней.

№ 9. Пропись: Раствор магния сульфата 25% или 33%.

Определение подлинности. Магния сульфат. К 2—3 каплям раствора прибавляют 0,5—1 мл воды и далее поступают, как указано в прописи № 3.

К 2—3 каплям раствора прибавляют 3—5 капель воды и 2—3 капли раствора хлорида бария. Образуется белый осадок, нерастворимый в разведенных минеральных кислотах.

Количественное определение. Магния сульфат. К 2 мл разведенного раствора (10 : 100) прибавляют 25—30 мл воды, 4—5 мл аммиачного буферного раствора, 0,1 г индикаторной смеси кислотного хром-черного специального и титруют 0,05 М раствором трилона Б до синего окрашивания. Параллельно проводят контрольный опыт. 1 мл 0,05 М раствора трилона Б соответствует 0,01232 г магния сульфата. Показате-

ли преломления 25% раствора — n_D^{20} — 1,3553; 33% раствора n_D^{20} — 1,3618.

Срок хранения 10 дней.

№ 10. Пропись: Раствор калия йодида 0,25%.

Определение подлинности. Калия йодид. К 5—6 каплям раствора прибавляют 2—3 капли разведенной соляной кислоты, 3—5 капель раствора хлорамина, 1 мл хлороформа и взбалтывают. Хлороформный слой окрашивается в фиолетовый цвет.

К 5—6 каплям раствора прибавляют 1—2 капли раствора ацетата свинца. Образуется желтый осадок.

К 5—6 каплям раствора прибавляют 5—6 капель раствора винной кислоты, 2—3 капли раствора ацетата натрия, 5—6 капель 95% этанола и смесь охлаждают. Постепенно образуется белый кристаллический осадок, растворимый в разведенных минеральных кислотах и растворах едких щелочей.

Количественное определение. Калия йодид. К 0,5 мл раствора прибавляют 1 мл воды, 3—5 капель разведенной уксусной кислоты, 2 капли 0,1% раствора эозината натрия и титруют 0,1 н. раствором нитрата серебра до ярко-розового окрашивания осадка. 1 мл 0,1 н. раствора нитрата серебра соответствует 0,0166 г калия йодида.

Условия хранения. В защищенном от света месте при температуре +3—+5°C.

Срок хранения 10 дней.

№ 11. Пропись: Раствор кальция хлорида 5% или 10%

Определение подлинности. Кальция хлорид. К 0,5—1 мл раствора прибавляют 1 мл разведенной уксусной кислоты и 3—5 капель раствора оксалата аммония. Образуется белый осадок, нерастворимый в растворе аммиака, растворимый в разведенных минеральных кислотах. К 0,5—1 мл раствора прибавляют 5—6 капель разведенной азотной кислоты и 2—3 капли раствора нитрата серебра. Образуется белый творожистый осадок, растворимый в растворе аммиака.

Количественное определение. Кальция хлорид. 2 мл 5% или 1 мл 10% раствора помещают в мерный цилиндр емкостью 10 мл и объем доводят водой до метки (раствор А). К 2 мл раствора А прибавляют 5 мл воды, 5 мл аммиачного буферного раствора, 0,05 г индикаторной смеси кислотного хром-темно-синего и титруют 0,05 М раствором трилона Б до сине-фиолетового окрашивания. 1 мл раствора трилона Б соответствует 0,01095 г кальция хлорида. Показатель преломления 5% раствора кальция хлорида — n_D^{20} — 1,3389 и 10% раствора кальция хлорида n_D^{20} — 1,3446.

Срок хранения 15 дней.

№ 12. Пропись: Раствор натрия бромиды 1%, 2%, 3%,
с фруктовым сиропом.

Состав: Натрия бромид	1,0; 2,0 или 3,0
Сиропа черной смородины или вишневого пищевого	30 мл
Кислоты лимонной пищевой	0,3
Кислоты сорбиновой	0,05
Воды апиrogenной	до 100 мл

Приготовление. В 20 мл воды растворяют 1,0; 2,0 или 3,0 натрия бромиды. Отдельно в подогретых до 80°C 40 мл воды растворяют сорбиновую и лимонную кислоты, охлаждают, затем оба раствора

смешивают и добавляют указанное количество сиропа. Объем раствора доводят водой до 100 мл и фильтруют.

Определение подлинности. Натрия бромид. Часть раствора на графитовой палочке вносят в бесцветное пламя. Пламя окрашивается в желтый цвет.

1 мл раствора подкисляют разведенной уксусной кислотой, фильтруют, затем прибавляют 0,5 мл раствора цинк-уранилацетата; образуется желтый кристаллический осадок.

К 1 мл раствора прибавляют 1 мл разведенной серной кислоты, 0,5 мл 1% раствора перманганата калия, 1 мл хлороформа, взбалтывают; хлороформный слой окрашивается в желто-бурый цвет.

Количественное определение. Натрия бромид. К 5 мл 1%, 3 мл 2% или 2 мл 3% раствора прибавляют 50 мл воды, 3 мл разведенной азотной кислоты, 10 мл 0,1 н. раствора нитрата серебра, взбалтывают и титруют 0,1 н. раствором роданида аммония до оранжево-желтого окрашивания (индикатор — железосаммиачные квасцы).

Параллельно проводят контрольный опыт. 1 мл 0,1 н. раствора нитрата серебра соответствует 0,01029 г натрия бромида.

Срок хранения 30 дней.

№ 13. Пропись: Раствор калия бромида 1%, 2%, 3%
с фруктовым сиропом

Состав:	Калия бромида	1,0; 2,0 или 3,0
	Сиропа черной смородины или вишневого пищевого	30 мл
	Кислоты лимонной пищевой	0,3
	Кислоты сорбиновой	0,05
	Воды апирогенной	до 100 мл

Приготовление — см. пропись № 12.

Определение подлинности. Калия бромид. К 5—6 каплям раствора прибавляют 5—6 капель раствора винной кислоты, 2—3 капли раствора ацетата натрия, 5—6 капель 95% этанола и смесь охлаждают. Постепенно образуется белый кристаллический осадок, растворимый в разведенных минеральных кислотах и растворах едких щелочей.

К 1 мл раствора прибавляют 1 мл разведенной серной кислоты и далее поступают, как указано в прописи № 12.

Количественное определение — см. пропись № 12. 1 мл 0,1 н. раствора нитрата серебра соответствует 0,01190 г калия бромида.

Срок хранения 30 дней.

№ 14. Пропись: Раствор натрия бромида и калия бромида
с фруктовым сиропом

Состав:	Натрия бромида	1,0
	Калия бромида	1,0
	Сиропа черной смородины или вишневого пищевого	30,0
	Кислоты лимонной пищевой	0,3
	Кислоты сорбиновой	0,05
	Воды апирогенной	до 100 мл

Приготовление — см. пропись № 12.

Определение подлинности. 1. Натрия бромид — см. пропись № 12, реакция 1. 2. Калия бромид — см. пропись № 13, реакция 1.

Количественное определение. Натрия и калия бромид. К 5 мл раствора прибавляют 50 мл воды, 3 мл разведенной азотной кислоты, 10 мл 0,1 н. раствора нитрата серебра, взбалтывают и титруют 0,1 н. раствором роданида аммония до оранжево-желтого окрашивания (индикатор — железосаммиачные квасцы). Параллельно проводят контрольный опыт. 1 мл раствора нитрата серебра соответствует 0,0111 г бромидов.

Срок хранения 30 дней.

РАСТВОРЫ ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ

Растворы для инъекций приготавливают в асептических условиях на апиrogenной воде, фильтруют, фасуют в простерилизованные флаконы для медпрепаратов, укупоривают резиновыми пробками, под обкатку металлическими колпачками, стерилизуют при 119—120°C в течение 8 мин. Хранят в защищенном от света месте при температуре +3—+5°C. Резиновые пробки перед употреблением должны быть выдержаны в 0,2% растворе натрия сульфита в течение 48 ч.

№ 15. Пропись: Раствор норсульфазол-натрия 5% или 10% для инъекций

Состав:	Норсульфазол-натрия (в пересчете на сухое вещество)	50,0 или 100,0
	Натрия сульфита безводного	1,0
	Трилона Б	0,1
	Фосфатного буфера (рН 8,0)	до 1 л

Приготовление. Фосфатный буфер (рН 8,0) приготавливают смешением 950 мл 0,95% раствора двузамещенного натрия фосфата с 50 мл 0,8% однозамещенного натрия фосфата и кипятят в течение 5 мин, затем растворяют 1 г натрия сульфита безводного. Полученный раствор используют как растворитель. Навеску препарата (50 или 100 г) помещают в мерную колбу емкостью 1 л, растворяют в 500 мл растворителя, добавляют 5,5 мл 0,05 М раствора трилона Б и доводят объем растворителем до метки.

Внешний вид. Прозрачная бесцветная жидкость.

Определение подлинности. Норсульфазол-натрий. К 1 мл препарата прибавляют 2 мл воды и 1 мл раствора сульфата меди; образуется осадок грязно-фиолетового цвета. 0,5 мл препарата дают характерную реакцию на ароматические первичные амины (ГФ X, с. 743).

рН 9,3—10,3 (потенциометрически, ГФ X, с. 788).

Механические примеси, стерильность. Раствор по стерильности и отсутствию механических примесей должен соответствовать требованиям ГФ X, ст. 286.

Количественное определение. 1. Норсульфазол-натрий. К 2 мл препарата прибавляют 8 мл воды, 20 мл разведенной соляной кислоты и далее поступают, как указано в статье «Нитритометрия» (ГФ X, с. 799). В случае применения внутреннего индикатора используют тропеолин 00. 1 мл 0,1 М раствора нитрита натрия соответствует 0,02773 г норсульфазол-натрия.

2. Натрия сульфит безводный. К 2 мл препарата прибавляют 10 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты и титруют 0,05 н. раствором йода до появления исчезающего желтого окрашивания. 1 мл 0,05 н. раствора йода соответствует 0,00313 г сульфита натрия безводного.

3. Трилон Б. К 20 мл препарата прибавляют 10 мл аммиачного буферного раствора и около 0,05 г индикатора хром-черного специального и титруют 0,01 н. раствором цинка сульфата до перехода окраски от ярко-синей до фиолетовой. 1 мл 0,01 н. раствора цинка сульфата соответствует 0,001861 г трилона Б.

Срок хранения 15 дней.

№ 16. Пропись: Раствор этазол-натрия 10% или 20% для инъекций

Состав:	Этазол-натрия (в пересчете на сухое вещество)	100,0 или 200,0
	Натрия сульфита безводного	1,0
	Трилона Б	0,05
	Воды для инъекций	до 1 л

Приготовление. Приготавливают 0,1% раствор натрия сульфита безводного, который используют как растворитель. Навеску препарата (100 или 200 г в пересчете на сухое вещество) помещают в мерную колбу емкостью 1 л, растворяют в 500 мл растворителя, прибавляют 2,7 мл 0,05 М раствора трилона Б и доводят объем растворителем до метки.

Внешний вид. Прозрачная бесцветная жидкость.

Определение подлинности. Этазол-натрий. 0,5 мл препарата дают характерную реакцию на первичные амины (ГФ X, с. 743). К 1 мл 10% или 0,5 мл 20% препарата прибавляют 9 мл воды. К 2 мл этого раствора прибавляют 1 мл раствора сульфата меди, образуется осадок травянисто-зеленого цвета, переходящий постепенно в черный.

pH раствора 8,4—9,5 (потенциометрически, ГФ X, с. 788).

Механические примеси, стерильность. Раствор по стерильности и отсутствию механических примесей должен соответствовать требованиям ГФ X, ст. 286.

Количественное определение. 1. Этазол-натрий. К 4 мл 10% или 2 мл 20% раствора этазол-натрия прибавляют 20 мл разведенной соляной кислоты, 10 мл воды и смесь кипятят в течение 5—7 мин. Раствор охлаждают и далее поступают, как указано в статье «Нитритометрия» (ГФ X, с. 799).

В случае применения внутреннего индикатора используют тропеолин 00. 1 мл 0,1 М раствора нитрита натрия соответствует 0,03063 г этазол-натрия.

2. Натрия сульфит безводный. К 2 мл препарата прибавляют 5 мл воды и титруют 0,05 н. раствором йода до появления не исчезающего желтого окрашивания. 1 мл 0,05 н. раствора йода соответствует 0,00313 г натрия сульфита безводного.

3. Трилон Б. К 40 мл препарата прибавляют 20 мл аммиачного буферного раствора и около 0,05 г индикатора хром-черного специального, после чего титруют из микробюретки 0,01 н. раствором цинка сульфата до перехода окраски от ярко-синей к фиолетовой. 1 мл 0,01 н. раствора цинка сульфата соответствует 0,001861 г трилона Б.

Срок хранения 30 дней.

№ 17. Пропись: Раствор стрептоцида растворимого 5% и 10% для инъекций

Состав:	Стрептоцида растворимого	50,0 или 100,0
	Натрия сульфита безводного	1,0
	Трилона Б	0,1
	Воды для инъекций	до 1 л

Приготовление — см. пропись № 16.

Внешний вид. Прозрачная бесцветная жидкость.

Определение подлинности. Стрептоцид растворимый. 0,5 мл препарата доводят водой до 2 мл, прибавляют 1 мл разведенной соляной кислоты и кипятят в течение 1 мин. 1 мл охлажденного раствора дает характерную реакцию на ароматические первичные амины (ГФ X, с. 743). К 0,5 мл препарата прибавляют 0,5 мл концентрированной серной кислоты, 0,01 г салициловой кислоты и нагревают на водяной бане; появляется малиновое окрашивание (отличие от стрептоцида).

pH 7,3—8,3 (потенциометрически, ГФ X, с. 877).

Механические примеси, стерильность. Препарат по стерильности и отсутствию механических примесей должен соответствовать требованиям ГФ X, ст. 286.

Количественное определение. 1. Стрептоцид растворимый. К 2 мл препарата прибавляют 5 мл 30% раствора едкого натра и выпаривают на водяной бане досуха. Осадок растворяют в 10 мл воды, прибавляют 20 мл разведенной соляной кислоты и смесь кипятят в течение 10 мин. Охлажденный раствор доводят водой до объема 80 мл и

далее поступают, как указано в статье «Нитритометрия» (ГФ X, с. 799). В случае применения внутреннего индикатора используют тропеолин 00 в смеси с метиленовым синим. 1 мл 0,1 М раствора нитрита натрия соответствует 0,02883 г стрептоцида растворимого. 2. Натрия сульфит безводный — см. пропись № 16. 3. Трилон Б — см. пропись № 15. Срок хранения 30 дней.

КАПЛИ ДЛЯ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Капли для наружного применения готовят в асептических условиях на апиригенной воде, фильтруют, фасуют в простерилизованные флаконы для медпрепаратов емкостью 10 мл, укупоривают резиновыми пробками под обкатку металлическими колпачками и стерилизуют при 119—120°C 8 мин или текучим паром при 100°C в течение 30 мин.

№ 18. Пропись: Раствор сульфацил-натрия 10%, 20% или 30% (глазные капли)

Состав: Сульфацил-натрия	100,0, 200,0 или 300,0
Натрия сульфита безводного	1,0
Трилона Б	0,5
Воды для инъекций	до 1 л

Приготовление. В мерной посуде приготавливают 0,1% раствор натрия сульфита безводного, который в дальнейшем используют как растворитель. Навеску препарата (100, 200 или 300 г) помещают в мерную посуду емкостью 1 л, растворяют в 500 мл растворителя, прибавляют 27 мл 0,05 М раствора трилона Б и доводят объем растворителем до метки. Далее поступают, как указано в разделе «Раствор для инъекций».

Внешний вид. Прозрачная бесцветная жидкость.

Определение подлинности. Сульфацил-натрий. 0,5 мл препарата дают характерную реакцию на первичные ароматические амины (ГФ X, ст. 743).

К 1 мл 10%, 0,5 мл 20% или 0,3 мл 30% препарата прибавляют 2 мл воды и 1 мл раствора сульфата меди; образуется осадок голубовато-зеленого цвета, который не изменяется при стоянии (отличие от других сульфаниламидных препаратов). рН 8,6—9,5 (потенциометрически, ГФ X, с. 788).

Механические примеси и стерильность. Препарат по стерильности и отсутствию механических примесей должен соответствовать требованиям ГФ X, ст. 286.

Количественное определение. 1. Сульфацил-натрий. 3 мл 10%, 1,5 мл 20% или 1 мл 30% препарата доводят водой до 10 мл, прибавляют 10 мл разведенной соляной кислоты и далее поступают, как указано в статье «Нитритометрия» (ГФ X, с. 799). В случае применения внутреннего индикатора используют тропеолин 00 в сочетании с метиленовым синим. 1 мл 0,1 М раствора нитрита натрия соответствует 0,05242 г сульфацил-натрия.

2. Натрия сульфит безводный — см. пропись № 16.

3. Трилон Б — см. пропись № 15.

Условия хранения — см. «Растворы для инъекций».

Срок хранения 3 мес.

Примечание. Растворы сульфаниламидных препаратов (норсульфазола-натрия 5% и 10%; этазол-натрия 10% и 20%; стрептоцида растворимого 5% и 20%; сульфацил-натрия 10%, 20% и 30%) разработаны и рекомендованы для приготовления их в условиях аптеки Е. И. Воропа-

новым (контрольно-аналитическая лаборатория Мурманского аптекоуправления),

№ 19. Пропись:	Рибофлавина	0,002
	Кислоты аскорбиновой	0,02
	Калия йодида	0,2
	Глюкозы 2%	10,0

(глазные капли не стерилизуют)

Определение подлинности. 1. Рибофлавин. К 1 мл препарата прибавляют 9 мл воды, раствор имеет яркую зеленовато-желтую окраску. При просматривании в ультрафиолетовом свете обнаруживается зеленая флюоресценция, исчезающая при добавлении соляной кислоты или щелочи; при добавлении гидросульфита натрия исчезает флюоресценция и окраска.

2. Калия йодид. К 2—3 каплям раствора прибавляют 2—3 капли разведенной соляной кислоты, 3—5 капель раствора хлорамина, 1 мл хлороформа и взбалтывают. Хлороформный слой окрашивается в фиолетовый цвет.

К 4—5 каплям раствора прибавляют 1—2 капли раствора ацетата свинца. Образуется желтый осадок.

3. Аскорбиновая кислота. К 0,5—1,0 мл препарата прибавляют 5—7 капель 1% спиртового раствора М-динитробензола и 3—5 капель 10% раствора едкого натра. Появляется фиолетовое окрашивание и осадок.

4. Глюкоза. К 5—6 каплям препарата осторожно прибавляют 0,1 г тимола в 10 мл концентрированной серной кислоты. Появляется красное окрашивание.

Количественное определение. 1. Рибофлавин. К 1 мл препарата прибавляют 9 мл воды и измеряют оптическую плотность полученного раствора (D_1) с применением фотоэлектроколориметра при длине волны 445 нм, в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве контрольного раствора используют воду. Параллельно в тех же условиях измеряют плотность 2,5 мл 0,004% стандартного раствора рибофлавина (D_2) и 7,5 мл воды. Содержание рибофлавина в граммах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D_1 \cdot 0,0001 \cdot 10}{D_2}$$

Приготовление раствора рибофлавина стандартного образца. Точную навеску (0,0100 г) рибофлавина растворяют в 150 мл воды в мерной колбе емкостью 250 мл при нагревании на водяной бане. После охлаждения раствор доводят водой до метки. 1 мл раствора содержит 0,00004 г рибофлавина. Раствор устойчив в течение 1 мес при хранении в защищенном от света месте.

2. Кислота аскорбиновая. 1 мл раствора титруют 0,02 н. раствором едкого натра до оранжевого окрашивания (индикатор фенолфталеин). 1 мл 0,02 н. раствора едкого натра соответствует 0,00352 г кислоты аскорбиновой.

3. Калия йодид. К 0,5 мл раствора прибавляют 0,5—1 мл разведенной уксусной кислоты, 2 капли 0,1% раствора эозината натрия и титруют 0,1 н. раствором нитрата серебра до ярко-розового окрашивания осадка. 1 мл 0,1 н. раствора нитрата серебра соответствует 0,0166 г калия йодида.

4. Глюкоза. Показатель преломления раствора определяют с применением рефрактометра.

Содержание глюкозы в граммах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{[n - (n_0 + 0,00160 \cdot C_1 + 0,00130 \cdot C_2)] \cdot 10}{0,00142 \cdot 100},$$

где n — показатель преломления анализируемого раствора при 20°C; n_0 — показатель преломления воды при 20°C; 0,00160 — фактор показателя преломления раствора кислоты аскорбиновой; C_1 — концентрация кислоты аскорбиновой в растворе, найденная химическим методом, %; 0,00130 — фактор показателя преломления раствора калия йодида; C_2 — концентрация калия йодида в растворе, найденная химическим методом; 0,00142 — фактор показателя преломления раствора безводной глюкозы.

Условия хранения. В защищенном от света месте при температуре +3—+5°C.

Срок хранения 10 дней.

№ 20. Пропись: Раствор пилокарпина гидрохлорида 6% 10,0
(глазные капли)

Определение подлинности. Пилокарпина гидрохлорид. К 2—5 каплям раствора прибавляют 1—2 капли разведенной серной кислоты, 1 мл раствора перекиси водорода, 1—2 капли раствора бихромата калия, 1 мл хлороформа и взбалтывают. Хлороформенный слой окрашивается в сине-фиолетовый цвет.

Количественное определение. Пилокарпина гидрохлорид. К 0,5 мл раствора прибавляют 2—3 мл хлороформа и титруют 0,1 н. раствором едкого натра при взбалтывании до розового окрашивания водного слоя (индикатор — фенолфталеин), 1 мл 0,1 н. раствора едкого натра соответствует 0,02447 пилокарпина гидрохлорида.

Условия хранения. В защищенном от света месте при температуре +3—+5°C.

Срок хранения 30 дней.

№ 21. Пропись: Раствор колларгола 3%
(капли для носа, не стерилизуют)

Определение подлинности. Колларгол. К 2—3 каплям раствора прибавляют 1—2 капли перекиси водорода или пергидроля. Выделяются пузырьки кислорода и образуется густая пена. К 1 капле раствора прибавляют 1 мл воды и 2—3 капли разведенной соляной кислоты. Образуется темно-бурый осадок.

Количественное определение. Колларгол. К 0,5 мл раствора прибавляют 1 мл воды, по 0,5 мл разведенной азотной кислоты, раствора железосаммиачных квасцов и нагревают на водяной бане до обесцвечивания. После охлаждения титруют 0,1 н. раствором роданида аммония до желто-оранжевого окрашивания. 1 мл 0,1 н. раствора роданида аммония соответствует 0,01541 г колларгола.

Условия хранения. В защищенном от света месте при температуре +18—+20°C.

Срок хранения 30 дней.

№ 22. Пропись: Раствор протаргола 2%
(капли для носа, не стерилизуют)

Определение подлинности. Протаргол. К 0,5 мл раствора прибавляют 3—5 капель разведенной соляной кислоты, нагревают до кипения и выделившийся осадок отфильтровывают. К фильтрату добавляют 5—6 капель раствора едкого натра и 1 каплю раствора сульфата меди. Появляется фиолетовое окрашивание.

Количественное определение. Протаргол. К 1 мл раствора прибавляют 0,5 мл разведенной азотной кислоты, 5—6 капель раствора железосаммиачных квасцов и титруют 0,02 н. раствором роданида аммония до желто-оранжевого окрашивания. 1 мл 0,02 н. раствора роданида аммония соответствует 0,0268 г протаргола.

Условия хранения. В защищенном от света месте при температуре +18—+20°C.

Срок хранения 30 дней.

№ 24. Пропись: Раствора борной кислоты 2% 10,0
Раствора адреналина гидрохлорида 0,1% 10 капель
(капли для носа, не стерилизуют)

Определение подлинности. Кислота борная. Выпаривают 5—6 капель раствора на водяной бане. К сухому остатку прибавляют 1—2 мл 95% этанола и поджигают. Спиртовой раствор горит пламенем с зеленой каймой.

Количественное определение. Кислота борная. К 0,5 мл раствора прибавляют 2 мл свежeproкипяченной охлажденной воды, 2—3 мл глицерина, нейтрализованного по фенолфталеину, и титруют 0,1 н. раствором едкого натра до розового окрашивания. Затем добавляют еще 2—3 мл нейтрализованного глицерина и, если окраска при этом исчезает, снова титруют до розовой окраски. Добавление глицерина и титрование едким натром продолжают до получения не исчезающего розового окрашивания. 1 мл 0,1 н. раствора едкого натра соответствует 0,006183 г борной кислоты.

Условия и сроки хранения. В защищенном от света месте при температуре +3—+5°C 30 дней; при температуре +18—+20°C 10 дней.

МАЗИ ГЛАЗНЫЕ

Мази готовят в асептических условиях (основа предварительно простерилизована), фасуют в простерилизованные банки и закупоривают навинчиваемыми пластмассовыми крышками. Хранят в защищенном от света месте при температуре +3—+5°C.

№ 24. Пропись: Ртутной окиси желтой 2,0
Вазелинового масла 2,0
Ланолина безводного 16,0
Вазелина сорта «для
глазных мазей» 80,0

Определение подлинности и количественное содержание препарата проводят согласно ГФ X, ст. 343.

Срок хранения 180 дней.

№ 25. Пропись: Мазь пилокарпиновая 1% или 2%

Состав: Пилокарпина гидрохлорида 1,0; 2,0
Ланолина безводного 9,8; 9,6
Воды дистиллированной 1,0; 2,0
Вазелина сорта «для
глазных мазей» 88,2; 86,4

Определение подлинности. Пилокарпина гидрохлорид. К 0,2 г мази прибавляют 2 мл воды и нагревают на водяной бане до расплавления основы. После охлаждения к водному извлечению добавляют 2

капли разведенной серной кислоты, 1 мл перекиси водорода, 2 капли раствора бихромата калия, 1 мл хлороформа и взбалтывают. Хлороформный слой окрашивается в сине-фиолетовый цвет.

Количественное определение. Пилокарпина гидрохлорид. К 0,5 г мази прибавляют по 3 мл воды и хлороформа, перемешивают до растворения основы и препарата, добавляют 1—2 капли раствора бромфенолового синего, по каплям разведенную уксусную кислоту до зеленовато-желтого окрашивания и титруют 0,02 н. раствором нитрата серебра до фиолетового окрашивания. 1 мл 0,02 н. раствора нитрата серебра соответствует 0,004894 г пилокарпина гидрохлорида.

Срок хранения 30 дней.

СУППОЗИТОРИИ

При приготовлении суппозиториев предварительно следует установить фактор замещения и рассчитать необходимое количество основы с учетом фактора замещения (табл. 17).

Расчет фактора замещения. Значение фактора замещения для каждого вида основы определяется экспериментальным путем. Для изготовления суппозиториев могут быть использованы формы с числом гнезд 30, 50, 200 и более, емкостью 1, 2 и 3 см³.

Ниже приведен расчет фактора замещения, когда в качестве основы был взят сплав гидрированного хлопкового масла с 5% эмульгатора Т-2 (ГХМ 5Т). Суппозитории выливались в форму с числом гнезд 30, емкость гнезда 2 см³.

Методика приготовления. Из суппозиторной основы ГХМ 5Т методом выливания получают 30 суппозиториев без лекарственных веществ и взвешивают их на аналитических весах. В фарфоровой чашке на водяной бане расплавляют 80% основы от массы 30 суппозиториев (чистой основы), к расплавленной основе прибавляют отвешенное количество предварительно растертых в порошок лекарственных веществ, тщательно перемешивают и равномерно разливают в ту же форму, после чего гнезда заполняют оставшейся основой (20% от массы 30 суппозиториев без лекарственных веществ), излишки которой аккуратно снимают шпателем, и форму помещают в морозильную камеру холодильника примерно на 10 мин. Застывшие суппозитории в количестве 30 шт. взвешивают на аналитических весах.

Фактор замещения рассчитывают по следующей формуле:

$$\Phi = \frac{P-Q}{A} + 1,$$

где P — масса 30 суппозиториев без лекарственных веществ, г; Q — масса 30 суппозиториев с лекарственными веществами, г; A — общая масса лекарственных веществ, содержащихся в 30 суппозиториях.

Расчет количества основы, необходимой для приготовления суппозиториев, с учетом фактора замещения производится по следующей формуле:

$$Z = P - \Phi A,$$

где Z — количество основы, необходимое для приготовления суппозиториев с учетом фактора замещения, г; A — масса лекарственных веществ в 30 суппозиториях, г; P — масса 30 суппозиториев без лекарственных веществ, г; Φ — фактор замещения.

В качестве примеров приведены расчеты факторов замещения в суппозиториях по прописям:

а) Метилурацила 0,3

Гидрированной основы ГХМ 5Т 2,0 № 30

P —масса 30 суппозиториев без лекарственных веществ	59,7 г;
Q —масса 30 суппозиториев с метилурацилом	62,4 г;
A —масса метилурацила, содержащегося в 30 суппозиториях	9,0 г;

$$\Phi = \frac{P-Q}{A} + 1 = \frac{59,7-62,4}{9} + 1 = 0,7;$$

б) Расчет фактора замещения в сложной смеси по прописи:

Стрептоцида	0,05
Новокаина	0,11
Анестезина	0,15
Экстракта белладонны	0,015
Раствора адреналина г/х 1:1000	4 капли

Гидрированной основы
ГХМ 5Т до 2,0 № 30

P —масса 30 суппозиториев без лекарственных веществ	59,7 г;
Q —масса 30 суппозиториев с лекарственными веществами	61,2 г;
A —масса лекарственных веществ, указанных в прописи и рассчитанных на 30 суппозиториев.	9,75 г;

$$\Phi = \frac{P-Q}{A} + 1 = \frac{59,7-61,2}{9,75} + 1 = 0,85.$$

Расчет количества основы, необходимого для приготовления суппозиториев с учетом фактора замещения — Z :

а) по прописи: Метилурацила	0,3
Гидрированной основы ГХМ 5Т до 2,0	
P —масса 30 суппозиториев без лекарственных веществ	59,7 г;
A —масса метилурацила в 30 суппозиториях	9,0 г;
Φ —фактор замещения	0,7;

$$Z = P - \Phi A = 59,7 - 0,7 \cdot 9,0 = 53,4 \text{ г};$$

б) по прописи сложного состава (см. выше):

$$\begin{aligned} P &= 59,7 \text{ г} \\ A &= 9,75 \text{ г} \quad Z = P - \Phi A = 59,7 - 0,85 \cdot 9,75 = 51,41. \\ \Phi &= 0,85 \end{aligned}$$

Суппозитории приготавливают в асептических условиях. Хранят в защищенном от света месте при температуре $+3$ — $+5^\circ\text{C}$. Фактор замещения и количество основы, необходимое для приготовления суппозиториев по прописям № 26—32, см. табл. 17.

Стабильность суппозиториев проверяют по физико-химическим показателям (время полной деформации и температура плавления; ГФ Х, ст. 647).

№ 26. Пропись: Экстракта белладонны	0,015
Анальгина	0,3
Амидопирина	0,3
Новокаина	0,1
Ихтиола	0,2
Гидрированной основы (ГХМ 5Т) достаточное количество	до 2,0

№ 30

Таблица 17

Факторы замещения, количества лекарственных веществ и основы, необходимые для приготовления 30 суппозиториев (форма с числом гнезд 30, емкостью гнезд 2 см³)

№	Пропись лекарства	Вид основы	Количество лекарственного вещества, необходимое на загрузку, г (А)	Фактор замещения (Ф)	Количество основы, необходимое для приготовления 30 суппозиториев (Z)	ГХМ, г	T=2, г
1	Метилурацила 0,3	ГХМ 5Т	9,0	0,7	53,40	50,73	2,67
2	Метилурацила 0,4	ГХМ 5Т	12,0	0,66	51,78	49,17	2,59
3	Метилурацила 0,5	ГХМ 5Т	15,0	0,62	50,40	47,88	2,52
4	Стрептоцида 0,05 Новокаина 0,11 Анестезина 0,15 Экстракта белладонны 0,15 Раствора адреналина г/х 1:1000 4 капли	ГХМ 5Т	9,75	0,85	51,41	48,84	2,57
5	Экстракта белладонны 0,015 Анальгина 0,3 Амидопирина 0,3 Новокаина 0,1 Ихтиола 0,2	ГХМ 5Т	27,45	0,93	34,2	32,5	1,7
6	Экстракта белладонны 0,03 Новокаина 0,15 Ихтиола 0,2 Дерматола 0,1 Раствора адреналина г/х 1:1000 2 капли	ГХМ 5Т	14,4	0,62	50,77	48,23	2,54
7	Экстракта белладонны 0,02 Папаверина 0,04 Антипирин 0,5 Анестезина 0,3	ГХМ 5Т	25,8	0,95	35,2	33,44	1,76
8	Кальцилакса	ГХМ 5Т	36,0	0,76	32,40	30,78	1,62
9	Ферролакса	ГХМ 5Т	45,0	0,69	28,80	27,36	1,44

Приготовление. 1. Анальгин и новокаин тщательно растирают, после чего добавляют сухой или жидкий экстракт белладонны (1:2) и снова тщательно перемешивают (смесь № 1).

2. Отдельно в ступке растирают амидопирин с ихтиолом, затем добавляют примерно 40% от общего количества расплавленной основы, перемешивают, после чего выливают еще 40% расплавленной основы, полученную смесь объединяют со смесью № 1, тщательно перемешивают.

ют, добавляют оставшееся количество основы, перемешивают, выливают в охлажденную форму и помещают в холодильник (морозильную камеру) на 10 мин.

Внешний вид: суппозитории буровато-зеленого цвета.

Срок хранения 15 дней.

№ 27. Пропись:	Экстракта белладонны	0,03
	Новокаина	0,15
	Ихтиола	0,2
	Дерматола	0,1
	Раствора адреналина	
	1:1000 2 капли	
	Гидрированной основы	
	(ГХМ 5Т) достаточное	до 2,0
	количество	
	№ 30	

Приготовление. Новокаин смешивают с раствором адреналина, затем добавляют сухой или жидкий экстракт белладонны (1:2) и дерматол, тщательно перемешивают, после чего добавляют ихтиол, предварительно смешанный с частью расплавленной основы (примерно 80%), добавляют оставшуюся часть расплавленной основы. После перемешивания смесь выливают в охлажденную форму и помещают в морозильную камеру холодильника на 10 мин.

Внешний вид: суппозитории буровато-зеленого цвета.

Срок хранения 15 дней.

№ 28. Пропись:	Экстракта белладонны	0,02
	Папаверина	0,04
	Антипирина	0,5
	Анестезина	0,3
	Гидрированной основы (ГХМ 5Т)	
	достаточное количество	до 2,0
	№ 30	

Приготовление. Папаверин, анестезин и антипирин тщательно растирают и смешивают в ступке, после этого добавляют сухой или жидкий экстракт белладонны (1:2), смешивают до получения однородной массы. Основу ГХМ 5Т расплавляют на водяной бане и при постоянном помешивании добавляют в ступку с порошками, после чего массу выливают в охлажденную форму и помещают в морозильную камеру холодильника на 10 мин.

Внешний вид: суппозитории буровато-зеленого цвета.

Срок хранения 15 дней.

№ 29. Пропись:	Метилурацила	0,3, 0,4 или 0,5
	Гидрированной основы	
	ГХМ 5Т	до 2,0
	№ 30	

Приготовление. К расплавленной основе прибавляют измельченный метилурацил, тщательно перемешивают, выливают в охлажденную форму и помещают в морозильную камеру холодильника на 10 мин.

Внешний вид: суппозитории белого цвета.

Срок хранения 30 дней.

№ 30. Пропись:	Стрептоцида	0,05
	Новокаина	0,11
	Анестезина	0,15

Экстракта белладонны	0,015
Раствора адреналина 1:1000	4 капли
Гидрированной основы ГХМ 5Т № 30	до 2,0

Приготовление. Стрептоцид, новокаин и анестезия растирают в ступке, смешивают с адреналином. Затем добавляют экстракт белладонны сухой или жидкий (1:2) и тщательно перемешивают. К расплавленной основе добавляют растертые порошки, тщательно перемешивают, выливают в охлажденную форму и помещают в морозильную камеру холодильника на 10 мин.

Внешний вид: суппозитории буровато-зеленого цвета.
Срок годности 15 дней.

№ 31. Пропись: Кальцилак		
Состав:	Кальция лактата	0,6
	Натрия гидрокарбоната	0,5
	Кислоты лимонной пищевой	0,1
	Гидрированной основы ГХМ 5Т, достаточное количество	до 3,0
№ 30		

Приготовление. Натрия гидрокарбонат просушивают в сухожаровом стерилизаторе при 100°C в течение 3 ч для удаления гигроскопической влаги, затем в ступке измельчают и тщательно перемешивают с лактатом кальция. Отдельно измельчают лимонную кислоту. Основу расплавляют на водяной бане при 36—38°C, делят на две части, в одну из которых вводят смесь натрия гидрокарбоната и кальция лактата, а в другую — лимонную кислоту. Обе смеси объединяют, дополнительно перемешивают до получения однородной массы и выливают в охлажденную форму. Форму с суппозиториями помещают в морозильную камеру холодильника на 15 мин.

Внешний вид: суппозитории белого цвета.
Срок хранения 30 дней.

№ 32. Пропись: Ферролак		
Состав:	Железа лактата	0,8
	Натрия гидрокарбоната	0,6
	Кислоты лимонной пищевой	0,1
	Гидрированной основы ГХМ 5Т	до 3,0
№ 30		

Приготовление. Отвешенное количество натрия гидрокарбоната просушивают в сухожаровом стерилизаторе при 100°C в течение 3 ч для удаления гигроскопической влаги, затем в ступке измельчают и тщательно перемешивают с лактатом железа. Отдельно измельчают лимонную кислоту. Основу расплавляют на водяной бане при температуре 36—38°C, делят на две части, в одну из которых вводят смесь натрия гидрокарбоната и лактата железа, в другую — лимонную кислоту. Обе смеси объединяют, дополнительно перемешивают до получения однородной массы и выливают в охлажденную форму. Форму помещают в морозильную камеру холодильника на 15 мин.

Внешний вид: суппозитории буровато-зеленого цвета.
Срок хранения 30 дней.

ПОЛУФАБРИКАТЫ, ПРИГОТОВЛЯЕМЫЕ В АПТЕКЕ

№ 33. Пропись: Раствор натрия тетрабората в глицерине 20%

Приготовление. Раствор натрия тетрабората в глицерине приготавливают в асептических условиях и фасуют в простерилизованные штангласы.

Определение подлинности. Натрия тетраборат. К 1 мл раствора прибавляют 5—6 капель концентрированной серной кислоты, 1—2 мл 95% этанола и поджигают. Спиртовой раствор горит пламенем с зеленой каймой. Раствор, внесенный в бесцветное пламя горелки, окрашивает пламя в желтый цвет.

2. Глицерин. К 2—3 каплям раствора прибавляют 4—5 капель растворов едкого натра и сульфата меди — появляется синее окрашивание.

Количественное определение. Натрия тетраборат. К 0,5 г препарата (точная навеска) прибавляют 5 мл воды и титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты до розового окрашивания, индикатор — метиловый оранжевый. 1 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты соответствует 0,01907 г натрия тетрабората.

Условия хранения. В материальной комнате (в шкафу или на вертушке).

Срок хранения 60 дней.

№ 34. Пропись: Раствор стрептоцида растворимого 0,8%

Приготовление. Раствор приготавливают в асептических условиях на апиrogenной прокипяченной воде, фасуют в простерилизованные штангласы со стеклянной притертой пробкой.

Определение подлинности. Стрептоцид растворимый. К 2—3 каплям раствора прибавляют 5—6 капель разведенной серной кислоты и нагревают до кипения. Выделяется формальдегид и сернистый ангидрид (обнаруживают по запаху). После охлаждения добавляют 5—6 капель воды, 2—3 капли 1% раствора нитрита натрия; 0,1—0,3 мл полученной смеси вливают в 1—2 мл щелочного раствора β-нафтола — появляется вишнево-красное окрашивание. К 2—3 каплям раствора прибавляют по 3—4 капли воды, растворов перекиси водорода и хлорида окисного железа. Появляется красное окрашивание, переходящее в бурое. Часть раствора на графитовой палочке вносят в бесцветное пламя, которое окрашивается в желтый цвет.

Количественное определение. Стрептоцид растворимый. К 1 мл раствора прибавляют 0,5 мл раствора едкого натра и выпаривают на водяной бане. К сухому остатку добавляют 5 мл воды, 3 мл разведенной соляной кислоты и кипятят в течение 5 мин. После охлаждения добавляют 5 мл воды, 0,2 г бромиды калия, 2 капли раствора тропеолина 00, 1 каплю метиленового синего и при температуре 18—20°C титруют 0,02 М раствором нитрита натрия, добавляя его в начале по 0,2—0,3 мл через 1 мин, а в конце титрования за 0,1—0,2 мл до эквивалентного количества по 1—2 капли через 1 мин до перехода красно-фиолетовой окраски в голубую. Параллельно проводят контрольный опыт. 1 мл 0,02 М раствора нитрита натрия соответствует 0,005766 г стрептоцида растворимого.

Условия хранения. В защищенном от света месте при температуре +3—+5°C.

Срок хранения 10 дней. Штанглас на вертушке (предварительно промытый и простерилизованный) должен заполняться ежедневно.

№ 35. Пропись: Раствор скополамина гидробромида 0,25%

Состав:	Скополамина гидробромида	0,25
	Натрия хлорида	0,9
	Воды апиrogenной	до 100 мл

Приготовление — см. пропись № 34.

Внешний вид — прозрачная бесцветная жидкость.

Определение подлинности. 1. Скополамина гидробромид. Выпаривают 4—5 капель раствора на водяной бане. К сухому остатку прибавляют 15—20 капель концентрированной азотной кислоты и вновь выпаривают. После охлаждения к сухому остатку добавляют 1 мл ацетона и 2—3 капли 0,5 н. спиртового раствора едкого кали (натра). Появляется фиолетовое окрашивание. К 4—5 каплям раствора прибавляют по 2—3 капли разведенной соляной кислоты и раствора хлорамина, 1 мл хлороформа и взбалтывают. Хлороформный слой окрашивается в желтый цвет.

2. Натрия хлорид. Часть раствора на графитовой палочке вносят в бесцветное пламя. Пламя окрашивается в желтый цвет.

Количественное определение. 1. Скополамина гидробромид. К 2 мл 0,25% раствора прибавляют 2—3 мл хлороформа и титруют 0,02 н. раствором едкого натра при взбалтывании до розового окрашивания водного слоя (индикатор фенолфталеин) (А мл). 1 мл 0,02 н. раствора едкого натра соответствует 0,007686 г безводного скополамина гидробромид. Коэффициент пересчета на водный препарат при содержании 13% влаги 1,15.

2. Скополамина гидробромид и натрия хлорид. К 0,5 мл раствора прибавляют 1—2 капли раствора бромфенолового синего, по каплям разведенную уксусную кислоту до зеленовато-желтого окрашивания и титруют 0,1 н. раствором нитрата серебра до фиолетового окрашивания (Б мл).

Количество миллилитров 0,1 н. раствора нитрата серебра (Х), израсходованное на титрование натрия хлорида, вычисляют по разности:

$$X = B - \frac{A}{20};$$

1 мл 0,1 н. раствора нитрата серебра соответствует 0,005844 г натрия хлорида.

Условия хранения. Список А. В защищенном от света месте.

Срок хранения 15 дней.

№ 36. Пропись: Рибофлавина
Тиамин бромид поровну

Приготовление. Порошок приготавливают в асептических условиях и фасуют в простерилизованные штангласы оранжевого стекла.

Определение подлинности. Рибофлавин. К 0,3 мг смеси прибавляют 2—3 капли концентрированной серной кислоты. Появляется красное окрашивание, переходящее в желтое при добавлении 1 капли воды.

Тиамин бромид. К 0,1 мг смеси прибавляют по 2—3 капли воды, 10% едкого натра и 5% раствора феррицианида калия, 0,5 мл хлороформа и взбалтывают. Наблюдается сине-фиолетовое свечение хлороформного слоя в УФ-свете.

Количественное определение. Рибофлавин. Около 0,02 г смеси (точная навеска) растворяют в 70—80 мл воды в мерной колбе емкостью 100 мл при нагревании на водяной бане. После охлаждения объем раствора доводят водой до метки (раствор А).

К 1 мл раствора А прибавляют 9 мл воды и измеряют оптическую плотность полученного раствора (D_1) с применением фотоэлектроколориметра при длине волны 445 нм (синий светофильтр) в кювете с толщиной слоя 10 мм. Параллельно измеряют оптическую плотность эталонного раствора (D_2), содержащего 2,5 мл 0,004% стандартного раствора рибофлавина и 7,5 мл воды.

Содержание рибофлавина в процентах (Х) вычисляют по формуле

$$X = \frac{1 \cdot 0,0001 \cdot 100 \cdot 100}{2 \cdot 1 \cdot a}$$

где: a — навеска порошка, взятая для анализа, г.

Приготовление раствора рибофлавина стандартного образца — см. пропись № 19.

Тиамин бромид. Около 0,1 г смеси (точная навеска) растворяют в 5 мл разведенной азотной кислоты, прибавляют 1 мл раствора железосаммиачных квасцов, 0,2 мл 0,1 н. раствора роданида аммония и титруют 0,1 н. раствором нитрата серебра до перехода оранжевого окрашивания в желтое. Из объема 0,1 н. раствора нитрата серебра, израсходованного на титрование, вычитают 0,2 мл 0,1 н. раствора роданида аммония. 1 мл 0,1 н. раствора нитрата серебра соответствует 0,02176 г тиамина бромида.

Условия хранения. В защищенном от света месте.

Срок хранения 30 дней.

Примечание. При приготовлении полуфабриката необходимо особенно тщательное перемешивание препаратов.

№ 39. Пропись: Цинка окиси поровну
Талька
(присыпка)

Определение подлинности. Цинка окись. Растворяют 0,1 г присыпки в 2 мл разведенной соляной кислоты, фильтруют и к фильтрату прибавляют 8 мл воды. Полученный раствор дает характерные реакции на цинк (ГФ X, с. 747).

Количественное определение. Цинка окись. Около 0,5 г препарата (точная навеска) помещают в мерную колбу емкостью 50 мл, растворяют в 20 мл разведенной соляной кислоты и доводят объем раствора до метки соляной кислотой (раствор А). Раствор фильтруют, первую порцию фильтрата отбрасывают.

К 5 мл раствора А прибавляют 25 мл дистиллированной воды, 1 каплю раствора метилового красного и по каплям концентрированный раствор аммиака до желтого окрашивания. Затем добавляют 5 мл аммиачного буферного раствора, 0,1 г индикаторной смеси кислотного хром-черного специального и титруют 0,05 М раствором трилона Б до синего окрашивания. 1 мл 0,05 М раствора трилона Б соответствует 0,004069 г.

Параллельно в тех же условиях проводят контрольный опыт с тальком, которого берут около 0,25 г (точная навеска).

Условия хранения. В материальной и ассистентской комнатах на вертушке или шкафах.

Срок хранения 30 дней.

Далее приведены сроки хранения жидких лекарственных форм в больницах (табл. 18).

Настои, микстуры и растворы не допускаются к применению, если изменился внешний вид, запах лекарств или появились хлопья, пленки и т. п.

VI. ОСОБЫЕ СЛУЧАИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРОВ

Раствор перекиси водорода. Изготовление и отпуск растворов перекиси водорода следует производить в соответствии с указаниями ГФ X и ГФ IX.

Если в рецепте выписано: Sol. Hydrogenii peroxidi diluta без указания процентного содержания, то отпускают 3% раствор перекиси водорода (ГФ X, ст. 621).

Рекомендации по хранению жидких лекарств для
внутреннего употребления (настои, отвары, микстуры)
в отделениях больниц

№	Наименование и состав	Срок хранения в сутках	
		при температуре 18—22°C	при температуре 3—5°C (в холодильнике)

Настои

1	Настой корневищ с корнями валерианы 10,0—200,0	3	5
2	Настой травы горичвета 8,0—200,0	3	5
3	Настой травы пустырника 10,0—200,0	3	5
4	Настой травы термопсиса 1,0—200,0	2	5
5	Настой алтейного корня 5,0—100,0 Приготовленный — из алтейного корня		Не подлежит хранению, используется в день приго- товления
	— из сухого экстракта алтейного корня 1:1		Не подлежит хранению, используется в день приго- товления

Отвары

6	Отвар листьев толокнянки 20,0—200,0	10	20
7	Отвар коры крушины 20,0—200,0	1	2
8	Отвар ягод жостера 20,0—200,0	1	2

Микстуры

9	Микстура Бехтерева: Настоя травы горичвета 6,0—200,0 Натрия бромида 6,0 Кодеина основания 0,12	3	5
10	Детская микстура от кашля: Настоя корня алтея 2,0—100,0 Натрия гидрокарбоната Натрия бензоата Нашатырно-анисовых капель Грудного эликсира по 2,0 Сиропа сахарного 10,0	1	—
11	Микстура от кашля: Экстракта термопсиса 0,6—200,0 Натрия гидрокарбоната 4,0 Нашатырно-анисовых капель 4,0	7	—
12	Микстура от кашля с кодеином: Экстракта термопсиса 0,6—200,0 Натрия гидрокарбоната 4,0 Нашатырно-анисовых капель 4,0 Кодеина фосфата 0,15	7	—
13	Микстура Кватера:		

№	Наименование и состав	Срок хранения в сутках	
		при температуре 18—22°C	при температуре 3—5°C (в холодильнике)
	Настоя корневищ с корнями валерианы 10,0—200,0		
	Настоя листьев мяты 4,0		
	Натрия бромида 3,0		
	Магния сульфата 0,8		
	Амидопирин 0,6		
	Кофеин-бензоата натрия 0,4	3	5
14	Микстура с мятной водой:		
	Мятной воды 200,0		
	Глюкозы 4,0		
	Магния сульфата 0,8		
	Натрия бромида		
	Настойки валерианы по 4,0	3	5
15	Микстура состава:		
	Пепсина 1,0		
	Кислоты хлористоводородной чистой 1,0		
	Воды дистиллированной до 100,0	15	15
16	Микстура состава:		
	Кислоты хлористоводородной чистой 1,0		
	Сиропа сахарного 30,0		
	Воды дистиллированной до 150,0	5	10
17	Микстура Павлова:		
	Натрия бромида 1,0		
	Кофеин-бензоата натрия 0,5		
	Воды дистиллированной 200,0	10	10
18	Микстура Равкина:		
	Настоя травы пустырника 12,0—200,0		
	Натрия бромида 3,0		
	Барбитала натрия 2,0	1	1
19	Микстура Трапезникова:		
	Натрия бромида 4,0		
	Хлоралгидрата 4,0		
	Настойки валерианы 10,0		
	Воды дистиллированной 250,0	5	10
20	Микстура с раствором цитраля:		
	Спиртового раствора цитраля 1% 3,0		
	Калия бромида 2,0		
	Магния сульфата 8,0		
	Глюкозы 20,0		
	Воды дистиллированной 200,0	5	20
21	Микстура Шарко:		
	Настоя корневищ с корнями валерианы 6,0—200,0		
	Натрия бромида 6,0		
	Кодеина основания 0,12	3	5
22	Микстура Шмидта:		
	Настоя корневищ с корнями валерианы 4,0—200,0		
	Натрия бромида 2,0		

№	Наименование и состав	Срок хранения в сутках	
		при температуре 18—22°C	при температуре 3—5°C (в холодильнике)
23	Кофеин-бензоата натрия 0,2 Микстура состава: Настоя травы пустырника 15,0—200,0 Натрия бромида 4,0 Настойки валерианы 10,0	3	5
24	Микстура состава: Раствора глюкозы 40% 200,0 Натрия бромида 2,0 Аскорбиновой кислоты 2,5 Настойки валерианы 2,0	5	10
Ароматные воды			
25	Мятная вода	15	
26	Укропная вода	15	
Растворы			
27	Амидопирин 1%	1	2
28	" 0,5%	1	2
29	Калия ацетата 10%	25	25
30	" йодида 0,25%	3	5
31	Колларгола 1%	20	20
32	Кофеин-бензоата натрия 1%	7	20
33	Магния сульфата 33%	10	10
34	Фурацилина 1:5000	20	20
35	Хлоралгидрата 3%	2	5
36	Этакридина лактата 1:5000	20	20

Rp.: Sol. Hydrogenii peroxydi 100,0
Ds.

По этому рецепту нужно отпустить 3% раствор в количестве 100 мл.

Если в рецепте прописан раствор перекиси водорода иной концентрации, то при изготовлении этого лекарства следует произвести расчет необходимого количества 3% перекиси водорода, или пергидроля (ГФ X, с. 621), содержащего 27,5—31% перекиси водорода.

Rp.: Sol. Hydrogenii peroxydi 2% 120,0
Ds.

Расчет производят по следующей формуле:

$$X = \frac{a \cdot M}{b}$$

где a — концентрация необходимого раствора в процентах; M — требуемое количество раствора в миллилитрах; b — концентрация разбавля-

емого (крепкого) раствора в процентах; X — количество крепкого раствора, необходимое для изготовления лекарства.

$$X = \frac{2 \cdot 120}{3} = 80 \text{ мл.}$$

Таким образом, для приготовления лекарства по данной прописи необходимо взять 80 мл 3% раствора перекиси водорода и 40 мл дистиллированной воды.

Rp.: Sol. Hydrogenii peroxydi 5% 120,0
DS.

В рецепте прописан 5% раствор перекиси водорода. При расчете нужно исходить из 30% перекиси водорода (пергидроль).

$$X = \frac{5 \cdot 120}{30} = 20 \text{ мл.}$$

Следовательно, при изготовлении лекарства необходимо взять 20 мл пергидроля и 100 мл дистиллированной воды.

Растворы хлористоводородной кислоты отпускают следующим образом. Когда в рецепте прописано: Acidum hydrochloricum без обозначения концентрации, нужно отпустить хлористоводородную кислоту разведенную (ГФ X, ст. 18).

Rp.: Acidi hydrochlorici 20,0
DS.

В склянку для отпуска отмеривают 20 мл разведенной хлористоводородной кислоты.

Если в рецепте прописан раствор хлористоводородной кислоты с указанием концентрации, то при расчетах разведенную хлористоводородную кислоту принимают за единицу (100%).

Rp.: Sol. Acidi hydrochlorici diluti 2% 200,0
DS.

Для изготовления лекарства следует взять 4 мл разведенной хлористоводородной кислоты и 196 мл воды.

В прописи Демьяновича для наружного применения раствор готовят с учетом содержания хлористого водорода в исходном препарате.

Rp.: Acidi hydrochlorici puri 6,0
Aq. destill. ad 100,0
MDS.

Раствор должен содержать 1,5% хлористого водорода. При изготовлении лекарства можно использовать как концентрированную, содержащую 24—25% хлористого водорода, так и разведенную хлористоводородную кислоту (8%). Концентрированной кислоты следует взять 6 г и дистиллированной воды до 100 мл. Хлористоводородной кислоты разведенной необходимо взять 18 мл и дистиллированной воды — 82 мл.

Растворы уксусной кислоты. При изготовлении растворов уксусной кислоты всегда исходят из ее фактического содержания в препарате.

Rp.: Sol. Acidi acetici 8% 120,0
DS.

Для приготовления раствора можно использовать кислоту разведенную (30%) или концентрированную (98%) (ГФ X, с. 909).

Количество разведенной уксусной кислоты рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{8 \cdot 120}{30} = 32 \text{ мл,}$$

т. е. дистиллированной воды добавляют 88 мл.

Количество концентрированной уксусной кислоты рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{8 \cdot 120}{98} = 9,8 \text{ мл,}$$

т. е. дистиллированной воды добавляют до 120 мл.

Если в рецепте выписана уксусная кислота в концентрации выше 30%, то применяют концентрированную уксусную кислоту (например, жидкость Бережного).

Раствор формальдегида. Согласно ГФ X (ст. 619), при отпуске растворов формальдегида поступают следующим образом. Если в рецепте прописан раствор формальдегида, то при расчетах исходят из фактического содержания формальдегида.

Rp.: Sol. Formaldehydi 10% 200,0
DS.

Количество исходного препарата рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{10 \cdot 200,0}{37,0} = 54 \text{ мл.}$$

В отпускную склянку отмеривают 146 мл дистиллированной воды и 54 мл фармакопейного препарата раствора формальдегида.

Если же в рецепте прописан раствор формалина иной концентрации, то при расчетах исходный раствор формальдегида принимают за единицу (100%).

Rp.: Sol. Formalini 10% 200,0
DS.

В склянку отмеривают 180 мл дистиллированной воды и 20 мл фармакопейного препарата раствора формальдегида.

Растворы основного ацетата алюминия. Если в рецепте не указана концентрация раствора основного ацетата алюминия (или жидкости Бурова), то отпускают фармакопейный препарат.

Rp.: Liq. Burovi 100,0
Ds.

Rp.: Liq. Aluminiumi subacetatis 100,0
DS.

В склянку для отпуска отмеривают 100 мл фармакопейного препарата жидкости Бурова (8%).

В том случае, когда прописан раствор концентрации иной, чем фармакопейный, то при расчете исходный препарат принимают за единицу (100%).

Rp.: Sol. Liq. Burovi 4% 100,0
DS.

В отпускную склянку отмеривают 4 мл фармакопейного препарата и 96 мл дистиллированной воды.

Если же в рецепте прописан раствор основного ацетата алюминия с указанием концентрации этого раствора, а не раствор жидкости Бурова,

то при расчетах исходят из фактического содержания основного ацетата алюминия с указанием его в исходном препарате.

Rp.: Sol. Aluminiumi subacetatis 4% 100,0
DS.

Количество исходного фармакопейного препарата рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{4 \cdot 100}{8} = 50 \text{ мл.}$$

В склянку для отпуска отмеривают 50 мл жидкости Бурова и 50 мл дистиллированной воды.

Примечание. Растворы ацетата калия готовят аналогично растворам основного ацетата алюминия.

Раствор аммиака. Фармакопейный препарат (ГФ IX, ст. 464) — нашатырный спирт — представляет собой 10% раствор аммиака в воде. Приготавливают нашатырный спирт из раствора аммиака более высокой концентрации, чаще всего из 25% раствора, или, как его называют, тройного — Triplex. Для расчета пользуются формулой, приведенной в разделе «Растворы перекиси водорода».

Периодически нужно проверять концентрацию нашатырного спирта и при необходимости доводить его до требуемой фармакопейной нормы. Допустим, при проверке установлено, что нашатырный спирт потерял 5% аммиака и его нужно довести до нужной концентрации, т. е. до 10%, путем смешивания с 25% раствором аммиака.

Для расчета смешивания следует воспользоваться следующей формулой:

$$X = \frac{M \cdot (a - c)}{b - c}; \quad Y = M - X,$$

где X — количество имеющегося крепкого раствора (неизвестное), мл; M — нужное количество желаемого раствора, мл; a — желаемая крепость раствора, %; c — имеющийся слабый раствор, %; b — имеющийся крепкий раствор, %; Y — количество имеющегося слабого раствора, мл.

Пример. Приготовить 10 л 10% раствора аммиака (нашатырного спирта) из имеющегося 5% путем смешивания с 25% раствором аммиака. Заменяя в указанной выше формуле буквы числами из данного примера, получим:

$$x = \frac{10(10-5)}{25-5} = 2,5; \quad Y = 10 - 2,5 = 7,5$$

Таким образом, чтобы получить 10 л 10% раствора аммиака (нашатырного спирта), нужно взять 2,5 л 25% раствора и 7,5 л 5% раствора аммиака.

Растворы аммиака готовят, исходя из содержания аммиака в исходном препарате. Например:

Rp.: Sol. Ammonii Caustici 0,5% 500,0
DS. Для мытья рук

Количество исходного препарата рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{0,5 \cdot 500}{10} = 25 \text{ мл.}$$

В склянку отмеривают 475 мл дистиллированной воды и добавляют 25 мл раствора аммиака (10%).

Раствор кальция глюконата 10% 100,0. К 10 г глюконата кальция добавляют 80—90 мл кипящей дистиллированной воды и нагревают до

полного растворения. К раствору добавляют 0,3—0,5 г активированного угля, взбалтывают в течение 10 мин, затем нагревают до кипения и фильтруют через складчатый фильтр в мерный цилиндр емкостью 100 мл. Колбу и бумажный фильтр промывают дистиллированной водой и после охлаждения раствора до 20°C доводят его объем до 100 мл. Полученный раствор должен быть прозрачным и бесцветным.

Раствор кодеина 1% 100,0. К 1 г растертого кодеина добавляют 3 мл 95% спирта и взбалтывают до полного растворения. Полученный спиртовой раствор доводят дистиллированной водой до 100 мл. В случае необходимости раствор фильтруют. Срок хранения 10 дней.

Известковая вода. Приготовление известковой воды можно проводить двумя способами:

1) из жженой извести по ГФ X, с. 880;

2) из гидрата окиси кальция (рекомендация ЦАНИИ).

Около 50 г растертого порошка гидрата окиси кальция помещают в склянку емкостью 1 л, заливают доверху свежeproкипяченной дистиллированной водой и взбалтывают (настаивать необязательно, так как происходит быстрое растворение требуемого количества гидрата окиси кальция).

Для употребления известковую воду сливают с осадка и фильтруют, а к осадку добавляют воду до первоначального объема, взбалтывают, тщательно закупоривают и оставляют стоять в прохладном месте. Содержание гидроокиси кальция в известковой воде, приготовленной этим методом, соответствует требованиям ГФ X в течение одного месяца.

Раствор пепсина. Пепсин растворим в воде и в 20% спирте. Растворы пепсина обычно выписывают в сочетании с разведенной хлористоводородной водой (оптимальное содержание хлористого водорода в растворе должно быть от 0,1 до 0,5%). При изготовлении раствора пепсина нельзя растворять его в кислоте. Сначала смешивают кислоту с водой, а затем растворяют пепсин. Не рекомендуется раствор с пепсином фильтровать через бумажный фильтр. В случае надобности раствор фильтруют через стеклянный фильтр № 1—2 или процеживают через рыхлый ватный тампон, предварительно промытый горячей дистиллированной водой.

Растворы протаргола. Протаргол (ГФ IX, ст. 398)—препарат окиси серебра, защищенный продуктами гидролиза белка. Содержание серебра в препарате 8—9%. При получении растворов протаргола используют его способность медленно набухать в воде и образовывать на границе раздела твердой и жидкой фаз концентрированный раствор. Отвешенное количество препарата насыпают на поверхность воды и оставляют на несколько минут. Взбалтывать раствор нельзя, так как при этом образуются комочки, внутрь которых вода очень трудно проникает. Раствор процеживают через предварительно промытый небольшой ватный тампон или стеклянный фильтр № 1, чтобы уменьшить потери за счет адсорбции. Применение фильтровальной бумаги, особенно необеззоленной, приводит к уменьшению концентрации препарата.

При необходимости быстро получить растворы протаргола и в небольшом количестве воды препарат растирают в ступке с несколькими каплями глицерина и затем порциями прибавляют воду. Глицерин как сильно гидрофильное вещество улучшает смачивание препарата и ускоряет его растворение (этот прием обычно используют при изготовлении суппозиторий, мазей).

Растворы протаргола нестойки, при стоянии темнеют; изготавливают их на короткий срок, отпускают в склянках оранжевого цвета. Несовместимы с сильными электролитами, тяжелыми металлами, спиртом.

Растворы колларгола. Колларгол (ГФ IX, ст. 110) содержит не менее 70% серебра. В связи с тем что препарат набухает очень медленно, его растирают в маленькой ступке, лучше в фарфоровой чашке, сначала

с небольшим количеством воды, затем добавляют остальное количество воды (свежий препарат образует растворы в течение 15—20 мин без растирания). Полученный раствор обязательно процеживают через ватный тампон, промытый несколько раз дистиллированной водой, или через стеклянный фильтр № 1.

Растворы колларгола светочувствительны, при хранении мутнеют. Несовместимы с перекисью водорода, пенициллином и другими антибиотиками, сильными электролитами.

Спиртовой раствор нафталанской нефти. Нафталанскую нефть в равных количествах смешивают с 95—96% этиловым спиртом и оставляют на 48 ч при частом взбалтывании. Полученный спиртовой раствор коричнево-красного цвета сливают и фильтруют. Оставшийся слой нафталанской нефти можно подвергать извлечению до 5 раз.

VII. ДОЗИРОВАНИЕ ЛЕКАРСТВ КАПЛЯМИ

Величина и масса капли непостоянны и зависят от физических свойств жидкости (плотность, поверхностное натяжение, вязкость), наружного и внутреннего диаметра выпускного отверстия или площади отрыва капли, степени заполнения жидкостью сосуда (если отмер каплемер производится непосредственно из сосуда), наполнения трубки каплемера столбом жидкости без пузырьков воздуха, температуры и некоторых других условий, трудно поддающихся учету.

Для отсчета каплемер следует применять стандартный каплемер, дающий 20 капель воды в 1 мл при 20°C (ГФ X). Таким свойством обладает каплемер-пипетка, у которого наружный диаметр выпускного отверстия равен 3 мм, внутренний—0,6 мм. Капли следует отмеривать путем свободного истечения жидкости. Рекомендуется фиксировать каплемер в штативе.

Таблица 19

Количество капель в 1 г и 1 мл, масса одной капли жидкости лекарственных препаратов при 20°C по стандартному каплемеру

Наименование препарата	Количество капель		Масса одной капли, мг	Примечание
	в 1 г	в 1 мл		
Acidum hydrochloricum dilutum	20	21	50	ГФ X
Adonisidum	35	34	29	ГФ X
Aether medicinalis	87	62	11	ГФ X
Amylium nitrosum	68	59	15	ГФ IX
Aqua Amygdalarum amararum	40	33	25	ГФ IX
Aqua Amygdalarum destillata	20	20	50	ГФ X
Chloroformium	59	87	17	ГФ X
Convasidum	35	34	29	ГФ X
Cordiaminum	29	29	34	ГФ X
Digalen-neo	29	31	34	ГФ X
Extractum Franquulae fluidum	39	40	26	ГФ X
" Secalis cornuti Fluidum	35	37	29	ГФ X
Gitalenum	35	35	29	ГФ X

Наименование препарата	Количество капель		Масса одной капли, мг	Примечание
	в 1 г	в 1 мл		
Lantosidum	56	50	18	ГФ X
Liquor Ammonii anisatus	56	49	18	ГФ X
" Kalii arsenitis	29	29	34	ГФ X
Oleum Anisi	43	42	23	Краткий справочник аптечного работника (1947)
Oleum Menthae piperitae	51	47	20		ГФ X
Phenolum purum liquefactum	36	38	28	ГФ VIII
Solutio Adrenalini hydrochloridi 0,1%	25	25	40	ГФ X
" Ammonii caustici	23	22	43	Краткий справочник аптечного работника (1947)
" Iodi spirituosa 5%	49	48	20		ГФ X
" " 10%	63	56	16	ГФ X
" Neriolini	56	50	18	ГФ X
" Nitroglycerini	65	53	15	ГФ X
" Retinoli acetatis oleosa	45	41	22	ГФ X
Spiritus aethylicus 95%	65	52	15	ГФ IX
" " 96%	62	51	16	ГФ IX
" " 70%	56	50	18	ГФ IX
" " 40%	47	45	21	ГФ IX
Tinctura Absinthii	56	51	18	ГФ X
" Aconiti	54	49	19	Краткий справочник аптечного работника (1947)
" Belladonnae	46	44	22		ГФ X
" Convallariae	56	50	18	ГФ X
" Leonuri	56	51	18	ГФ X
" Menthae piperitae	61	52	16	ГФ X
" Strophanthi	54	49	19	ГФ X
" Strychni	56	50	18	ГФ X
" Valerianae	56	51	18	ГФ X
Validolum	54	48	19	ГФ X

Каплемер необходимо очищать хромовой смесью, промывать водой и высушивать. Выпускной его конец следует защищать от ударов. При отсутствии стандартного каплемера он может быть заменен прокалброванной пипеткой. ГФ X рекомендует калибровать пипетку по соответствующей жидкости путем пятикратного взвешивания 20 капель жидкости. Количество капель в 1 г и 1 мл препарата, а также массу одной капли определяют следующим образом:

Масса 20 капель (среднее из 5 взвешиваний)

Масса одной капли = $\frac{\text{Масса 20 капель}}{20}$;

20

Количество капель в 1 г = $\frac{\text{Масса 20 капель (среднее из 5 взвешиваний)}}{\text{Масса 20 капель (среднее из 5 взвешиваний)}}$

Прокалибровать пипетку можно также путем определения соотношения между стандартной и эмпирической каплей. Для этого калибруемой пипеткой накапывают в мерный цилиндр 3 мл жидкости и количество капель в 1 мл сравнивают со стандартным.

Например, в 1 мл по эмпирическому каплемеру содержится 60 капель настойки красавки. По таблице каплей (ГФ X) в 1 мл по стандартному каплемеру содержится 44 капли настойки красавки.

$$\begin{array}{l} 44 \text{ ст.} — 60 \text{ эмп.;} \\ 1 \text{ ст.} — X \text{ эмп.;} \end{array} \quad X = \frac{60}{44} = 1,3.$$

Одна стандартная капля соответствует 1,3 капли из эмпирической пипетки.

Допустим, в рецепте прописано 20 капель настойки красавки. Эмпирической пипеткой отмеривают 26 капель настойки ($20 \cdot 1,3 = 26$).

Соотношение количеств стандартных капель и капель, отмериваемых эмпирической пипеткой, указывается на этикетке флакона-капельницы.

VIII. НАСТОИ И ОТВАРЫ

Настои и отвары представляют собой водные вытяжки из лекарственного растительного сырья или водные растворы специально для этой цели приготовленных экстрактов.

Настои и отвары служат как для внутреннего, так и для наружного применения. Часто их прописывают в виде сложных лекарств в сочетании с другими лекарственными веществами.

Приготовление настоев и отваров регламентируется общей статьей ГФ X (ст. 349).

При изготовлении настоев и отваров растительный материал удерживает часть жидкости, некоторое количество жидкости теряется за счет испарения. В связи с этим следует брать воды несколько больше, чем указано в рецепте, учитывая коэффициент водопоглощения (табл. 20). Коэффициент водопоглощения показывает количество жидкости, удерживаемое 1 г растительного сырья после его отжатия в перфорированном инфундирном стакане (ГФ X, с. 371).

В том случае, когда для растительного сырья не установлен коэффициент водопоглощения, при изготовлении водных извлечений из корней дополнительно следует брать дистиллированной воды в $1\frac{1}{2}$ раза больше по отношению к массе сырья, из коры, травы и цветков — примерно в 2 раза больше, из семян — в 3 раза.

Для приготовления настоев широко применяют жидкие экстракты, к числу которых относятся жидкие экстракты валерианы (1:2), горицвета (1:2), пустырника (1:2) и термопсиса (1:2). Особые случаи приготовления некоторых настоев и отваров указаны в табл. 21.

Антиастматическая микстура по прописи Траскова:

Листьев крапивы измельченных	
Травы хвоща полевого измельченной	
Листьев мяты перечной измельченных	по 32,0
Травы горицвета измельченной	
Плодов аниса или фенхеля измельченных	
Сосновых игл (хвои) зеленых измельченных	по 12,5
Плодов шиповника измельченных	6,0

Таблица 20

Коэффициент водопоглощения для различных видов растительного сырья

Вид сырья	Коэффициент водопоглощения	Вид сырья	Коэффициент водопоглощения
Кора дуба	2,0	Листья сенны	1,8
" калины	2,0	" толокнянки	1,4
" крушины	1,6	" шалфея	3,3
Корень и корневище валерианы	2,9	Плоды шиповника	1,1
Корневище змеевика	2,0	Спорынья	2,3
Корень истода	2,2	Трава горичвета	2,8
" и корневище кровохлебки	1,7	" зверобоя	1,6
" солодки	1,7	" ландыша	2,5
Корневище лапчатки	1,4	" полыни	2,1
Листья крапивы	1,8	" пустырника	2,0
" мать-и-мачехи	3,0	" сушеницы	2,2
" мяты	2,4	" хвоща полевого	3,0
		Цветки липы	3,4
		Цветки ромашки	3,4

Таблица 21

Особые случаи приготовления некоторых настоев и отваров¹

Сырье	Извлечение	Метод приготовления
Алтей, корень	Настой 5,0—100,0	Настой приготавливают по ГФ IX, ст. 262. Расходный коэффициент для настоя алтейного корня этой концентрации равен 1,3, поэтому для приготовления настоя необходимо взять 6,5 г (5,0·1,3) алтейного корня и 130 мл (100,0·1,3) дистиллированной воды. Измельченный до величин частиц 3 мм алтейный корень отсеивают от пыли сквозь сито с размерами отверстий 0,2 мм и настаивают с холодной водой при комнатной температуре в течение 30 мин при периодическом помешивании. Жидкость сливают, не выжимая остатка, процеживают в мерный цилиндр и добавляют воды до 100 мл. Расходные коэффициенты для алтейного корня других концентраций следующие: 1,05 (для настоя 1,0—100,0), 1,10 (для настоя 2,0—100,0), 1,15 (для настоя 3,0—100,0), 1,20 (для настоя 4,0—100,0).
Баранец, трава	Отвар 10—200,0	10 г измельченной травы помещают в колбу, наливают 220 мл воды и кипятят 15 мин на слабом огне, дают остыть, затем отжимают траву, филь-

¹ Способы приготовления даны на основании инструкций, утвержденных Фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения СССР.

Сырье	Извлечение	Метод приготовления
Березовый гриб	Настой	<p>труют и доливают до 200 мл. Отвар представляет собой жидкость желтовато-зеленоватого цвета, травянистого запаха, горького вкуса. Отвар быстро портится, поэтому применяют его лишь свежеприготовленным. Хранят в холодильнике не больше 2 сут. Сохраняют по списку Б.</p> <p>Вымытый гриб заливают небольшим количеством кипяченой воды на 4 ч, после чего его пропускают через мясорубку или натирают на терке. На каждую часть измельченного гриба прибавляют 5 частей (по объему) кипяченой воды температуры 50°C (не выше), настаивают в течение 48 ч при комнатной температуре, затем жидкость сливают, остаток отжимают и к полученной жидкости добавляют жидкость, в которой замачивался гриб. Готовый настой может храниться только 4 дня.</p>
Девясил японский, цветки	Отвар 10,0—100,0	<p>10 г измельченных цветков девясила заливают 120 мл горячей воды и нагревают до кипения. Затем настаивают в течение 1—2 ч при комнатной температуре, фильтруют и доливают до 100 мл. Отвар следует хранить в стеклянной посуде в прохладном месте не более 3—5 дней</p>
Душица, трава	Настой 10,0—200,0	<p>10 г травы душицы, измельченной до величины частиц 0,5 мм, заливают 220 мл кипящей воды, настаивают 15—20 мин при комнатной температуре, процеживают и пьют в теплом виде</p>
Дягиль, листья	Настой 10,0—200,0	<p>10 г измельченных листьев дягиля обливают 220 мл кипящей воды, кипятят 5 мин, настаивают 2 ч при комнатной температуре, отфильтровывают и доливают воды до 200 мл. Настой хранят в прохладном месте не более 2—3 дней</p>
Истод, корень	Отвар 10,0—300,0	<p>10 г корней истода, измельченных до величины частиц 3 мм, заливают 320 мл воды комнатной температуры. Кипятят 30 мин, охлаждают 10 мин, процеживают и доливают воды до 300 мл</p>
Красавка, корень	Отвар (болгарский метод)	<p>5 г крупноизмельченных корней красавки помещают в стеклянную посуду, обливают 100 мл белого столового нестерпкого вина (8—10% спирта) и добавляют 0,1 г животного угля. Колбу закрывают ватой, нагревают на открытом огне, кипятят</p>

Сырье	Извлечение	Метод приготовления
Ортосифон, листья	Настой 3,5— 200,0	не более 10 мин. Полученный раствор охлаждают в течение 2 ч, фильтруют через бумажный фильтр и доводят тем же вином до 100 мл. Хранят в темном прохладном месте не более 15 дней. 3,5 г измельченных листьев ортосифона заваривают 207 мл кипящей воды и настаивают в теплом месте (40—50°C) в течение 30 мин, затем процеживают и доливают кипяченой водой до 200 мл
Синюха, кор- невнице с корнями	Отвар 6,0— 200,0	Высушенные корни синюхи, измельченные до размера частиц 3 мм, обливают 209 мл воды комнатной температуры, нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин, охлаждают 10 мин, затем процеживают через вату и добавляют воды до 200 мл
Стальник пашенный, корни	Отвар 30,0— 500,0	30 г измельченных корней заливают 1 л воды, кипятят, пока общее количество жидкости не уменьшится до объема 0,5 л, и фильтруют. Отвар хранят в прохладном месте в закрытой посуде не более 3—5 дней
Тыква, семена	Отвар	Сырые или высушенные на воздухе неочищенные семена тыквы измельчают вместе с кожурой, помещают в инфундирку, заливают двойным количеством воды и выдерживают на водяной бане в течение 2 ч на легком огне, не доводя до кипения. Отвар процеживают через марлю, после охлаждения с поверхности снимают слой масла.
Шиповник	Настой 20,0— 400,0	1. 20 г неочищенных плодов шиповника заливают стаканом кипятка, кипятят в закрытой эмалированной посуде в течение 10 мин, затем настаивают 22—24 ч и процеживают 2. 20 г очищенных плодов шиповника заливают двумя стаканами кипятка, кипятят в закрытой эмалированной посуде в течение 10 мин, настаивают 2—3 ч и процеживают

Калия йодида	по 100,0
Натрия йодида	100,0
Глицерина	0,003
Серебра нитрата	20,0
Натрия гидрокарбоната	до 1000,0
Воды дистиллированной	

Приготовление. Измельченное сырье перемешивают, загружают в стеклянную колбу и заливают 1 л дистиллированной воды. К колбе

присоединяют обратный холодильник и ставят ее на подогретую до 70°C водяную баню. Нагревание продолжают в течение 2 ч. После этого настаивают на горячей водяной бане без подогрева в течение 1 ч. Жидкость процеживают через вату и марлю (4 слоя). Оставшийся в колбе растительный материал промывают кипящей водой и процеживают через ту же вату и марлю. К полученному настою при температуре не выше 40°C добавляют небольшими порциями гидрокарбонат натрия, затем нитрат серебра и последовательно йодид калия, йодид натрия и глицерин, постепенно помешивая до полного растворения солей. Жидкость отстаивают при комнатной температуре 2 сут, отфильтровывают от осадка и доливают дистиллированной водой до получения 1 л микстуры.

Жидкость темно-бурого цвета, солено-горького вкуса, с ароматным мятным запахом. При длительном хранении может образовываться муть или выпасть осадок, что не препятствует применению микстуры. В этом случае ее нужно профильтровать. При появлении плесени микстура к употреблению не пригодна. Хранить ее необходимо в прохладном месте. Срок годности 3 мес.

IX. СУСПЕНЗИИ

Суспензия (взвеси)—гетерогенные дисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой. Суспензии образуются в случае, если вещество нерастворимо в данной среде или вводится в количестве, превышающем предел его растворимости, или при взаимодействии веществ, растворимых порознь, но образующих нерастворимые соединения. Суспензии могут возникать также при замене растворителя (жидкой среды), например разбавлении спиртовых растворов водой или наоборот.

Отпуск лекарственных веществ в виде суспензии дает возможность получить пролонгированное действие, например, суспензии лекарственных веществ в жирных маслах или суспензии, содержащие частицы лекарственного вещества, покрытые защитными оболочками, нерастворимыми в желудочном соке.

Поперечник частиц дисперсной фазы в суспензии находится в пределах 0,1—100 мкм.

Приготовление суспензий из гидрофильных ненабухающих препаратов начинается с тщательного растирания твердой фазы в ступке сначала в сухом виде, а затем с небольшой порцией жидкости (микстуры). Для более эффективного диспергирования количество жидкости не должно превышать половины массы твердой фазы (правило Дерягина). Полученную тонкую пульпу разбавляют примерно в 10 раз в отпускную склянку. Остаток на дне ступки снова растирают, разбавляют жидкостью и сливают верхний слой суспензии. Операцию повторяют до тех пор, пока весь препарат не будет полностью диспергирован и получен в виде тонкой взвеси. Описанный прием особенно удобен для приготовления суспензий гидроокиси магния (с содержанием в среднем 8—10%), карбоната кальция, глицерофосфата кальция, висмута нитрата основного, крахмала, окиси цинка и других ненабухающих гидрофильных препаратов.

Если диспергированный препарат набухает (теальбин), его растирают очень тщательно в сухом виде, так как добавление жидкости понижает хрупкость и затрудняет диспергирование.

Устойчивые суспензии веществ, обладающих относительной смачиваемостью водой, например сульфадимезин, сульгин, фталазол, терпингидрат, в водной среде получить невозможно, приходится добавлять большое количество сахарного сиропа (30% от массы лекарства) или вводить вспомогательные вещества—стабилизаторы.

В фармацевтической практике наиболее часто используют в качестве стабилизаторов камеди: аравийскую, абрикосовую, трагакант; слизи: пектин, альгиновую кислоту, альгинат натрия, крахмал, желатин и желатозу, производные целлюлозы (метилцеллюлоза, нитрийкарбоксиметилцеллюлоза), неорганические соединения (бентонит, аэросил, вигум). Количество стабилизирующих веществ зависит от их природы, свойств дисперсной фазы, степени ее измельчения и количества.

При приготовлении суспензий из препаратов с резко выраженными гидрофобными свойствами (терпингидрат, бензонафтол, фенилсалицилат) на 1 г препарата берут 0,25 г абрикосовой камеди, 0,5 г аравийской камеди или желатозы.

Для препарата с резко выраженными гидрофобными свойствами (ментол, камфора) количество стабилизирующих веществ увеличивают, т. е. на 1 г препарата берут 0,5 г абрикосовой камеди, 1 г аравийской камеди или желатозы.

Препарат тщательно растирают в ступке со стабилизатором, добавляют небольшое количество воды, примерно равное полусумме количеств препарата и стабилизатора. Растирают, постепенно добавляя остальное количество воды или прописанного раствора, и переносят смесь в отпускную склянку. Необходимо учитывать отрицательное действие концентрированных растворов электролитов на защитные свойства растворов камеди и желатозы.

Приготовление суспензий серы требует особого подхода, так как сера является резко гидрофобным препаратом. Частицы серы, абсорбируясь на поверхности воздушных пузырьков, всплывают, образуя пенистый слой. Применение стабилизаторов, увеличивающих вязкость лекарства, не всегда целесообразно, так как уменьшает фармакологическую активность серы. Суспензии серы для наружного употребления хорошо стабилизируются добавлением калийного или медицинского мыла в количестве 0,1—0,2 г на 1 г серы.

Мыло в качестве стабилизатора серы нельзя использовать, если в состав прописи входят соли тяжелых или щелочноземельных металлов (нерастворимые осадки).

Оценка качества суспензий. Основным критерием оценки качества суспензий является степень дисперсности лекарственных веществ. Для характеристики степени дисперсности применяют методы анализа: микроскопический, седиментометрический, метод фильтрации, нефелометрический (мутность слоя жидкости), метод центрифугирования, весовой, вискозиметрический и др.

Х. ЭМУЛЬСИИ

Эмульсии — дисперсные системы с жидкой дисперсной фазой.

Размеры капель в эмульсиях зависят от способов приготовления эмульсий, свойств дисперсной фазы и применяемых эмульгаторов.

Эмульсии могут входить в состав лекарственных форм как для внутреннего, так и для наружного применения. Высокодисперсные эмульсии могут применяться для инъекций. В эмульсиях удается замаскировать или уменьшить неприятный вкус лекарственных препаратов, смягчить раздражающее действие, ускорить всасывание лекарственного вещества.

Эмульсии для наружного применения готовят путем тщательного взбалтывания водной и масляной фазы в присутствии эмульгатора. Если в состав эмульсии входят лекарственные вещества, то их предварительно растворяют в соответствующей прописанной жидкости.

Приготовление эмульсий для внутреннего применения регламентируется общей статьей 239 ГФ Х.

Эмульсии, полученные в аптечной практике, обычно полидисперсны, т. е. содержат капельки разных размеров. Для получения более однород-

ных эмульсий их подвергают гомогенизации при помощи различных аппаратов — гомогенизаторов (коллоидная мельница и др.). Гомогенизированная эмульсия содержит мелкие капельки одинакового размера. Их диаметр в некоторых случаях равен 0,1—2 мкм. Эмульсии отпускают с этикетками «Сохранять в прохладном месте» и «Перед употреблением взбалтывать».

XI. ПИЛЮЛИ

Пилюли — дозированная лекарственная форма для внутреннего применения в виде шариков массой 0,1—0,5 г, приготовленных из однородной пластичной массы. При отсутствии в рецепте специальных указаний средней массой пилюль считается 0,2 г. Масса пилюли отмечается в рецепте.

В соответствии с общей статьей ГФ X (ст. 535) в качестве вспомогательных веществ при изготовлении пилюль могут употребляться: вода, спирт, глицерин, сахарный сироп, мед, экстракты (солодкового корня, полыни, одуванчика), крахмал, декстрин, сахар, порошок солодкового корня, аравийская и абрикосовая камедь, каолин, бентонит и др.

Ядовитые и сильнодействующие лекарственные вещества растворяют в подходящем растворителе, нерастворимые тщательно растирают с небольшим количеством входящих в состав пилюль ингредиентов или используют их тритурации (для ядовитых веществ).

Пилюли с алкалоидами. При приготовлении пилюль с солями алкалоидов рекомендуется использовать в качестве вспомогательного вещества сахарно-крахмальную смесь (крахмала 1 часть, глюкозы и лактозы по 3 части), так как алкалоиды адсорбируются растительными порошками. Сахарно-крахмальная смесь хорошо усваивается желудочно-кишечным трактом.

Пилюли с окислителями. Из медикаментов, обладающих окислительными свойствами (нитрат серебра, перманганат калия), готовят пилюльную массу с добавлением неорганических вспомогательных веществ: белой глины, бентонита или их смеси (2:1). Для склеивания массы можно применять абрикосовую камедь (до 0,1 г на 30 пилюль). Для обсыпки также используют белую глину.

Ступки, в которых готовят пилюльную массу с окислителями, должны особо тщательно мыться и освобождаться от присутствия органических веществ.

Пилюли с гидрофобными жидкостями. Для получения пилюльных масс с гидрофобными жидкостями (деготь, скипидар, эфирные масла, экстракт мужского папоротника) их эмульгируют обычно с помощью сухого экстракта солодкового корня, камеди, пшеничной муки или порошка шиповника. Хорошо приготовленные пилюли при сжатии между листами бумаги не должны оставлять маслянистого пятна.

Готовые пилюли должны иметь правильную шарообразную форму, гладкую поверхность, быть однородными на разрезе, отклонения в массе отдельных пилюль не должны превышать $\pm 5\%$. Пилюли должны распадаться в воде при температуре $37 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 1 ч. Определение проводят так же, как определение распадаемости таблеток.

XII. МАЗИ

Мази — лекарственная форма, состоящая из лекарственных веществ и основы и предназначенная для нанесения на кожу или слизистые оболочки. При необходимости в мази разрешается введение консервантов, антиоксидантов, поверхностно-активных веществ, диспергаторов и стабилизаторов.

По степени дисперсности различают мази гомогенные (сплавы, растворы, экстракционные), суспензионные, эмульсионные и комбиниро-

ванные. Мази с содержанием порошкообразных веществ свыше 25% называют пастами, жидкие мази — линиментами.

Для приготовления мазей применяют основы.

1. Липофильные: углеводородные (вазелин, сплавы углеводородов), жировые (природные, гидрогенизированные жиры и их сплавы с растительными маслами и жироподобными веществами), безводные силиконо-вые и др.

2. Гидрофильные: полиэтиленгликолевые, гели высокомолекулярных углеводов и белков (эфиров целлюлозы, крахмальные, желатиновые, агаровые), гели неорганических веществ (бентонитовые), гели синтетических высокомолекулярных соединений (поливинилпирролидона, поливинилового спирта) и др.

3. Гидрофильно-липофильные: безводные сплавы липофильных основ с эмульгаторами (сплав вазелина с ланолином или с другими эмульгаторами), эмульсионные типа «вода в масле» (смесь вазелина с водным ланолином, консистентная эмульсия вода/вазелин с эмульгатором Т-2), эмульсионные типа «масло в воде» (основы, образованные натриевыми, калиевыми, алюминиевыми и триэтаноламинными солями стеариновой кислоты, бентонитов или комплексными эмульгаторами и др.

Если врачом основа для мази не обозначена, следует независимо от концентрации лекарственных веществ в мази готовить ее на основе, утвержденной нормативно-технической документацией для данной мази. При отсутствии утвержденной прописи мазь готовят на основе с учетом физико-химической совместимости компонентов и рекомендации врача.

Для глазных мазей, если врачом основа не указана, в качестве основы применяют смесь из 10 ч безводного ланолина и 90 ч вазелина сорта «для глазных мазей». Указанную смесь сплавляют, фильтруют в расплавленном состоянии и стерилизуют, как указано в статье «Стерилизация». Глазные мази и мази, применяемые на раны, должны изготавливаться в асептических условиях.

Приготовление мази регламентируется ст. 709 ГФ X. Мази отпускают в упаковках, обеспечивающих их качество и сохранность.

Хранят в прохладном, защищенном от света месте.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ МАЗЕВЫХ ОСНОВ

Липофильные основы

Вазелин (ГФ IX, ст. 746, ГОСТ 3582-52). Представляет собой очищенную смесь твердых и жидких углеводородов, получаемых из нефти.

Однородная тянущаяся нитями мазиобразная масса без запаха, белого или желтого цвета. При намазывании на стеклянную пластинку дает ровную, несползающую пленку. Нерастворим в воде, мало растворим в спирте, растворим в эфире, бензине, хлороформе. С жирными маслами и жирами смешивается во всех соотношениях. При расплавлении дает прозрачную жидкость со слабым запахом парафина или нефти. Температура плавления 37—50° С. Не омыляется растворами щелочей, не окисляется, не прогоркает на воздухе и не изменяется при действии концентрированных кислот.

Широко применяют в качестве самостоятельной мазевой основы для поверхностно действующих дерматологических мазей. Для применения на слизистых оболочках и увеличения резорбирующей способности часто комбинируют с ланолином.

Для глазной практики применяют вазелин сорта «для глазных мазей», очищенный от восстанавливающих примесей, подвергнутый горячему фильтрованию и стерилизации.

Наряду с фармакопейным применяют также вазелин медицинский по ГОСТ 3682-52, получаемый сплавлением церезина, парафина, очищенного петролатума или их смесей с очищенным нефтяным маслом.

Гидрофобная основа.

Состав: Воска желтого	30,0
Масла оливкового	70,0

Приготавливают путем сплавления составных компонентов.

Жир свиной очищенный. Сало свиное очищенное (ГФ IX, ст. 14). Белая однородная масса мягкой консистенции слабого, своеобразного, непрогорклого запаха и вкуса. Нерастворима в воде, очень мало растворима в спирте, легко — в эфире, хлороформе, петролейном эфире.

Температура плавления 34—46°С.

Входит в состав линимента «Санитас» (ФС 42-813-73), мази от обморожений (ФС 42-333-72), мази ртутной (ГФ IX, ст. 724), мази с йодидом калия (ГФ IX, ст. 727).

Растительное сало.

Состав: Гидрожира	80,0—90,0
Масла растительного	20,0—10,0

Приготавливают путем сплавления составных компонентов.

Комбижир.

Состав: Гидрожира	55,0
Масла растительного	30,0
Жиры говяжьего, свиного или китового гидрогенизированного	15,0

Приготавливают путем сплавления составных компонентов.

Эсилон-аэросильная основа (ВФС 42-702-78).

Состав: Эсилон-5	84,0
Аэросила А-380	16,0

Полиэтилсилоксановую жидкость эсилон-5 загущают аэросилом марки А-380 в специальных смесителях при пониженном давлении.

Бесцветная или бесцветная с желтоватым оттенком и своеобразным запахом вязкая масса мазиобразной консистенции.

Обладая реактогенной инертностью и являясь безводной, эсилон-аэросильная основа обеспечивает местное поверхностное действие и стабильность веществ, лабильных в присутствии воды, и веществ, для которых всасывание в кровь является нежелательным.

Гидрофильные основы

Полиэтиленгликолевая основа.

Состав: ПЭГ-400	60,0
ПЭГ-4000	40,0

На водяной бане при 70°С расплавляют ПЭГ-4000, добавляют ПЭГ-400 и перемешивают механической мешалкой в течение 30 мин при 500—550 об/мин до получения однородной вязкой сметанообразной массы.

Полиэтиленгликолевая основа нейтральна, нетоксична, физиологически индифферентна, при длительном применении не мацерирует кожу, легко освобождает лекарственные вещества, не является средой для развития микрофлоры.

При диспергировании липофильных веществ в полиэтиленгликолевой основе получают псевдоэмульсию, а при добавлении эмульгатора — истинную эмульсию. Благодаря хорошей смешиваемости с другими веществами полиэтиленгликолевая основа может быть использована для всех растворимых и большинства нерастворимых в воде препаратов. Однако в технологии мазей на полиэтиленгликолевой основе следует осторожно относиться к добавлению активно действующих ингредиентов, содержащих группы —ОН и —СООН, так как последние, соединяясь водородными связями с кислородными атомами ПЭГ-цепей, могут привести к образованию более высокоструктурированных систем или явиться причиной несовместимости. В результате активность лекарственных веществ или ослабляется, или, наоборот, усиливается.

Метилцеллюлозный гель. Концентрация метилцеллюлозы (МЦ) может колебаться от 3 до 6%. Для уменьшения высыхаемости часто добавляют глицерин.

Метилцеллюлозы	6,0
Глицерина	20,0
Воды дистиллированной	74,0

Порошок МЦ заливают в склянке половинным (от необходимого) количеством воды, подогретой до температуры 65—70°С, оставляют стоять для набухания 30—40 мин, добавляют остальную воду комнатной температуры, тщательно перемешивают механической мешалкой (3000 об/мин), затем при перемешивании добавляют глицерин.

Ряд лекарственных веществ, растворимых в воде (резорцин, танин, известковая вода, раствор аммиака, 5% и 10% растворы йода), несовместим с гелем МЦ.

Вещества, нерастворимые в воде, совместимы с метилцеллюлозным гелем с образованием тритурационных мазей. Для большинства таких мазей (цинковая, серная, салициловая) в качестве основы лучше использовать 3% гель МЦ.

Гидрофобные жидкости также совместимы с водным раствором МЦ с образованием систем эмульсионного характера. Все они дают устойчивые смеси в концентрации до 10%, а отдельные жидкости (винилин, касторовое масло) и в более высоких концентрациях. Наименее устойчивые композиции дают эфирные масла (анисовое, лавандовое, лимонное).

Глицериновая мазь (ГФ IX, ст. 722).

Состав: Глицерина	93,0
Крахмала пшеничного	7,0

Крахмал тщательно смешивают с равным количеством воды в фарфоровой чашке, после чего прибавляют глицерин. Смесь при перемешивании осторожно нагревают на сетке на небольшом огне до получения однообразной просвечивающейся массы, равной по массе 100,0 г. При перегреве мазь может пожелтеть.

Полупрозрачная масса беловатого цвета. С 5 мл горячей воды дает мутный, слегка просвечивающийся раствор.

Желатиновые гели. Получают путем нагревания на водяной бане глицерина (10—20%) с желатином (1—5%), предварительно разбухшим в воде (70—80%). Их свойства (плотность и др.) зависят от взятого количественного соотношения желатина и глицерина.

Желатиновые гели в концентрации до 3% — нежные, легкоплавкие студни, разжижающиеся при втирании в кожу, медленно всасываются, широко применяются при изготовлении различных кремов.

Гели, которые содержат более 5% желатина, — густые, упругие, не плавятся при температуре тела, не склонны к тиксотропии.

Их применяют для приготовления защитных мазей, наносимых на кожу в расплавленном состоянии при помощи кисточки.

Желатиновые гели легко поражаются микроорганизмами и требуют консервирования, при хранении подвергаются высыханию и синерезису.

Гидрофильно-липофильные основы

Основа для мазей с антибиотиками.

Состав: Вазелина	60,0
Ланолина безводного	40,0

Основа для глазных мазей (ГФ X, с. 720).

Состав: Вазелина сорта «для глазных мазей»	90,0
Ланолина безводного	10,0

Указанные смеси сплавляют и фильтруют в расплавленном состоянии. Сплавы стерилизуют при 150°С в течение 1 ч.

Абсорбционная основа (ХНИХФИ).

Состав: Спиртов шерстного воска	6,0
Вазелина	10,0
Церезина	24,0
Масла вазелинового	60,0

Все ингредиенты сплавляют на водяной бане при 70—80°С и смесь перемешивают до застывания. Допускается изменение концентрации церезина и вазелинового масла с целью получения основы любой желаемой консистенции, что имеет важное значение для районов с различными климатическими условиями. При добавлении 180% воды основа еще остается мазеобразной. Мази, приготовленные с серой, окисью цинка, салициловой и борной кислотами, гидрокортизоном, дегтем, стрептоцидом, синтомицином, калия йодидом, ихтиолом, сохраняют свою стабильность более 2 лет.

Эмульсионная основа на спиртах шерстного воска (ХНИХФИ). Получают при добавлении к расплавленным ингредиентам абсорбционной основы при перемешивании 50% воды, подогретой до 70—80°С.

Ковсistentная эмульсия вода—вазелин (ФС 42-124-72).

Состав: Вазелина	60,0
Эмульгатора Т-2	10,0
Воды дистиллированной	30,0

Вазелин с эмульгатором сплавляют при помешивании на водяной бане, постепенно прибавляют воду температуры 90—95°С и снова перемешивают до тех пор, пока температура не снизится до 30°С, а затем оставляют до следующего дня в прохладном месте.

Масса мазеобразной консистенции белого цвета с желтоватым оттенком. Не должна содержать продуктов разложения твердого эмульгатора. Термостабильна при 45°С в течение 6 ч (допускается незначительный отстой жидкой фракции вазелина). Выдерживает замораживание при -10° с последующим оттаиванием при комнатной температуре без расслоения.

Утверждена вместо свиного сала в качестве основы для приготовления мазей серной, скипидарной и с калия йодидом.

Эмульсионная основа типа м/в.

Состав:	Эмульсионных восков	7,0
	Масла вазелинового	7,5
	Глицерина	12,5
	Эсилона-5	10,0
	Натрия бензоата	0,2
	Воды дистиллированной	62,8

Приготавливают смешиванием в ступке сплава эмульсионных восков, эсилона-5, вазелинового масла и глицерина с подогретым раствором натрия бензоата в воде.

Основа зарекомендовала себя одной из лучших по освобождению местных анестетиков (анестезин, новокаин, тримекаин, дикаин и совкаин) в опытах *in vitro* и продолжительности анестезии в опытах *in vivo*.

XIII. СУППОЗИТОРИИ

Суппозитории — твердые при комнатной температуре, расплавляющиеся или растворяющиеся при температуре тела дозированные лекарственные формы (табл. 22), предназначенные для введения в естественные или патологические полости тела. В качестве основ для изготовления суппозиторий применяют: масло какао, растительные, животные, гидрогенизированные жиры, сплавы гидрогенизированных жиров с воском, спермацетом, обессмоленным озокеритом, твердым парафином и с различными эмульгаторами, желатино-глицериновые и мыльно-глицериновые гели, ланоль, полиэтиленоксиды и др. Если врачом основа не указана, то берут масло какао.

Приготовление суппозиторий регламентируется статьей 647 ГФ X.

Оценка качества суппозиторий проводится согласно ст. 647 ГФ X. Суппозитории должны иметь правильную и соответственно одинаковую форму, однородную консистенцию и достаточную твердость, обеспечивающую удобство применения.

Однородность консистенции определяют визуально на срезе по отсутствию вкраплений, блесков или кусочков основы. Отклонения в массе суппозиторий допускаются в пределах $\pm 5\%$. Среднюю массу определяют взвешиванием 10 суппозиторий.

Таблица 22

Виды суппозиторий, их форма, масса и размеры

Виды суппозиторий	Форма	Масса, г	Размеры
Ректальные (свечи)	Конусовидная	1,1—4	Максимальный диаметр 1,5 см
	Цилиндрическая с заостренным концом		
	Иная форма	3	
		Для детской практики масса свечей должна быть указана в рецепте	
Вагинальные	Сферическая (шарики)	1,5—6	
	Яйцевидная (овули)	Не менее 4	

Виды суппозиториев	Форма	Масса, г	Размеры
Палочки	Плоское тело с закругленным концом (пессарии) Цилиндрическая с заостренным концом		Должны быть указаны в рецепте

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ОСНОВ ДЛЯ СУППОЗИТОРИЕВ

Желатино-глицериновая основа (ГФ X, ст. 647).

Состав:	Желатина медицинского	1 г
	Глицерина	5 г
	Воды	2 г

Желатин заливают водой и оставляют для набухания, затем добавляют глицерин и нагревают на водяной бане до растворения желатина и получения однородной прозрачной массы. Применяют для изготовления вагинальных суппозиториев методом выливания. Легко подвергается высыханию и микропорче.

Ланоль (ФС 42-789-73). Представляет собой смесь средних эфиров фталевой кислоты и насыщенных спиртов из кашалотового жира. Твердая однородная воскоподобная масса белого или белого с желтоватым оттенком цвета со своеобразным запахом. Температура плавления 36—37° С. Температура затвердевания не ниже 32° С.

Практически нерастворим в воде, очень легко растворим в эфире, хлороформе, бензоле.

Применяют в качестве основы при промышленном изготовлении ректальных и вагинальных суппозиториев.

Масло какао (ГФ X, ст. 474). Жирное масло, получаемое прессованием поджаренных и освобожденных от кожуры семян какао.

Плотная однородная масса желтоватого цвета, слабого ароматного запаха какао и приятного вкуса, хрупкая при комнатной температуре, плавится при 30—34° С, превращаясь в прозрачную жидкость.

Легко растворяется при взбалтывании в эфире и кипящем безводном спирте. Кислотное число не более 2,25, йодное число 32—38. Хранят в хорошо закрытых жестянках, в прохладном, защищенном от света месте.

Применяют для изготовления суппозиториев методами выкатывания, выливания или прессования.

Мыльно-глицериновая основа (глицериновые свечи) (ГФ X, ст. 647).

Состав:	Карбоната натрия кристаллического	2,6 г
	Кислоты стеариновой	5 г
	Глицерина	60 г

Кристаллический карбонат натрия растворяют при нагревании на водяной бане в глицерине, после чего понемногу прибавляют стеариновую кислоту. После прекращения выделения углекислого газа и исчезновения пены массу разливают в формы с таким расчетом, чтобы каждая свеча содержала 3 г глицерина.

Глицериновые свечи бесцветны, полупрозрачны, сильно гигроскопичны.

Основа для суппозиториев (жировая) (ФС 42-836-73).

Состав:	Масла какао	
	Кулинарного жира «Фритюрного» с температурой плавления (МРТУ 18/135-66 Министерства пищевой промышленности СССР)	30% 31—34° С
	Парафина нефтяного для пищевой промышленности (ГОСТ 13577-71)	49—60% 10—21%

Примечание. Допускается введение эмульгатора № 1 или эмульгатора Т-2, или твина-80 не более 5%.

Приготавливают смешиванием расплавленных при температуре 60—70° С компонентов до получения однородной массы.

При комнатной температуре представляет собой твердую массу желтоватого цвета, жирную на ощупь, с запахом масла какао. Практически нерастворима в воде, легко растворима в эфире, хлороформе, бензоле.

Температура плавления $38 \pm 2^\circ \text{C}$; кислотное число не более 1,5; время полной деформации свечи, отлитой из основы массой $2,2 \pm 0,25$ г. 3—15 мин.

Применяют для промышленного изготовления ректальных и вагинальных суппозиториев.

Основа для суппозиториев, содержащая масло хлопковое гидрогенизированное и эмульгатор Т-2 (ВФС 42-173-72).

Состав:	Масла хлопкового гидрогенизированного с твердостью ниже 550 г/см (МРТУ 18-135-66, марки «кондитерский жир для шоколадных изделий, конфет») Эмульгатора твердого Т-2 (ТУ 18-17-05-67)	95 г 5 г
---------	--	-------------

Масло хлопковое гидрогенизированное нагревают до температуры не выше 55°C и к нему при перемешивании прибавляют эмульгатор Т-2 до получения однородной массы.

Основа светло-желтого цвета со слабым специфическим запахом, твердая при комнатной температуре, плавящаяся при температуре $36,4—36,9^\circ \text{C}$. Расплавленная масса должна быть прозрачной и не должна иметь механических загрязнений. Температура затвердевания не ниже $28,5^\circ \text{C}$.

Применяют для изготовления суппозиториев в аптеках методом выливания.

XIV. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ

К лекарственным формам для инъекций относятся стерильные и асептически изготовленные водные и масляные растворы, суспензии, эмульсии, а также стерильные порошки и таблетки, которые растворяют в стерильном растворителе непосредственно перед употреблением.

Качество лекарственных форм для инъекций регламентируется общей статьей 286 ГФ X.

Лекарственные формы для инъекций должны быть стерильными, стойкими при хранении, не должны содержать механических примесей и пирогенных веществ. К некоторым лекарственным формам для инъекций предъявляется требование изотоничности, что указывается в соответствующих фармакопейных статьях, технических условиях или рецептах.

Приготовление лекарств для инъекций. Лекарства для инъекций независимо от того, будут они стерилизоваться или нет, должны

изготавливаться в асептических условиях в специально оборудованной комнате или боксе, оснащенных бактерицидными лампами. В помещении, где изготавливаются лекарства для инъекций, должна поддерживаться безупречная чистота. Перед началом работы в помещении при отсутствии людей воздух стерилизуют бактерицидными лампами в течение 1—2 ч. Лампы устанавливают из расчета 3 Вт/м³.

Лекарства, изготовляемые без соблюдения правил асептики, легко обсеменяются микроорганизмами и могут содержать пирогенные вещества. Пирогенные вещества — это продукты жизнедеятельности и распада микроорганизмов. Они относятся к соединениям типа полисахаридов, комплексных белков, липосахаридов. Применение для инъекций лекарств, обсемененных микроорганизмами, даже после предварительной стерилизации может вызвать у больного пирогенную реакцию (повышение температуры, озноб и т. д.).

При изготовлении инъекционных лекарственных форм в качестве растворителей используют свежеперегнанную воду для инъекций, не содержащую пирогенных веществ, персиковое или миндальное масло, отвечающее требованиям ГФ X (с. 472).

Содержание непатогенных микроорганизмов в воде и растворах для инъекций не должно превышать предельно допустимые нормы, утвержденные приказом № 573 по Министерству здравоохранения СССР от 30 ноября 1962 г. (табл. 23).

Таблица 23

Временные нормативы предельно допустимого содержания непатогенных микроорганизмов в лекарственных формах аптеки¹

Наименование	Предельно допустимое содержание микроорганизмов в 1 мл	Примечание
<p>I. Растворы для инъекций до стерилизации, не позднее 1—1½ ч после изготовления:</p> <p>1) глюкозы 5% и 40%</p> <p>2) натрия хлорида 0,9%</p> <p>3) новокаина 0,25% и 2%</p> <p>4) натрия хлорида 5,00 калия хлорида 0,07 кальция хлорида 0,12 новокаина 2,5 воды для инъекций до 1000,0</p> <p>5) Рингера — Локка</p> <p>6) сергозина 40%</p>	<p>20—30, в виде исключения до 50</p>	
<p>II. Глазные капли:</p> <p>1) раствор сульфацила растворимого (альбуцида натрия) 20% и 30%</p> <p>2) раствор атропина сульфата 1%</p> <p>3) раствор дикаина 1%</p> <p>4) раствор этилморфина гидрохлорида (дионина) 1%</p> <p>5) раствор калия йодида 2%</p> <p>6) раствор синтомицина 0,25%</p> <p>7) раствор цинка сульфата 0,25% борной кислоты 2%—10,0</p>	<p>5—7</p>	<p>В соответствии с установленными сроками хранения</p>

¹ Приложение к приказу по Министерству здравоохранения СССР № 573 от 30 ноября 1962 г. Приказ по Министерству здравоохранения СССР № 768 от 29 октября 1969 г.

Наименование	Предельно допустимое содержание микроорганизмов в 1 мл	Примечание
8) раствор цинка сульфата 0,25% — 10,0		
9) раствор пилокарпина гидрохлорида 1%		
10) раствор прозерина 0,25%		
11) рибофлавина 0,001 (0,002) аскорбиновой кислоты 0,05 (0,03) глюкозы 0,2 воды дистиллированной 10,0	10—15	
12) рибофлавина 0,002 калия йодида 0,3 аскорбиновой кислоты 0,05 воды дистиллированной 10,0		
III. Дистиллированная вода:	10—15	При получении и хранении дистиллированной воды в условиях, максимально ограничивающих возможность загрязнения ее микробами
1) используемая для изготовления стерильных растворов сразу же после перегонки		
2) используемая после стерилизации для изготовления асептическим способом глазных капель и концентрированных растворов (концентратов)	0—3	

Примечание. 1. Настоящие временные нормативы предельно допустимого содержания непатогенных микроорганизмов в лекарственных формах аптек характеризуют санитарный режим в аптеках при существующих в настоящее время условиях проведения технологических процессов изготовления лекарств, установленных действующей инструкцией по санитарному режиму.

По мере совершенствования условий и технологических процессов изготовления лекарств в аптеках эти нормативы должны пересматриваться.

2. Приготовление и хранение дистиллированной воды, концентрированных растворов и вспомогательных материалов, используемых при изготовлении лекарств, также должны производиться в соответствии с действующими правилами и сроками (ГФ X, ст. 73 и ст. 74; Инструкция по санитарному режиму в аптеках, Приложение 1 к приказу № 79 по Министерству здравоохранения СССР от 25 февраля 1957 г.; Временная инструкция по получению в аптеках апиrogenной дистиллированной воды).

3. Содержание кишечной палочки и протей в дистиллированной воде и других лекарственных формах не допускается.

4. Микробиологические исследования, на основании которых разработаны настоящие нормативы, проведены в соответствии с Инструкцией по бактериологическому контролю (Приложение 2 к приказу № 79 по Министерству здравоохранения СССР от 25 февраля 1957 г.).

Воду для инъекций получают однократной перегонкой питьевой воды в асептических условиях.

Правила перегонки и условия хранения воды для инъекций изложены во Временной инструкции по получению в аптеках апиrogenной дистиллированной воды для инъекций, разработанной ВНИИФ.

Для получения апиrogenной воды могут быть рекомендованы аппараты АА-1 отечественного производства, УЕД фирмы «Хирана» (Чехословакия), а также другие подобные им аппараты (см. раздел «Механизация»).

Растворы для инъекций готовят весообъемным способом. Лекарственное вещество берут по массе и растворяют в мерной колбе в небольшом объеме растворителя, полученный раствор затем доводят этим же растворителем до требуемого объема. При отсутствии мерной колбы нужный объем растворителя можно рассчитать, зная плотность раствора (см. табл. 4, ст. 67).

Пример. Плотность 20% раствора кофенин-бензоата натрия 1,073. Масса 100 мл раствора составит $100 \times 1,073 = 107,3$ г, а объем растворителя $107,3 - 20 = 87,3$ мл. Следовательно, при изготовлении 100

мл 20% раствора кофеин-бензоата натрия весообъемной концентрации необходимо взять 20 г кофеин-бензоата натрия и 87,3 мл воды для инъекций.

Для расчета необходимого объема воды при изготовлении инъекционных растворов в весообъемной концентрации без мерной посуды удобно пользоваться коэффициентами увеличения объема (мл/г), представленными в табл. 24.

Пример. Коэффициент увеличения объема для кофеин-бензоата натрия составляет 0,65; таким образом, объем раствора увеличится на 13 мл ($0,65 \times 20$). Необходимый объем воды определяют по разности $100 - (0,65 \times 20) = 87$ мл.

Категорически запрещается одновременное изготовление на одном рабочем месте нескольких лекарств для инъекций, содержащих разные ингредиенты или ингредиенты одного наименования, но в различных концентрациях.

После изготовления лекарства для инъекций подвергаются химическому и выборочному бактериологическому контролю в соответствии с приказом Министерства здравоохранения СССР № 573 от 30 ноября 1967 г.

Препараты, используемые при изготовлении лекарств для инъекций, должны отвечать требованиям ГФ СССР, МРТУ 42, соответствующей нормативно-технической документации и храниться в отдельном шкафу в стерильных штангласах, укупоренных притертыми стеклянными пробками. Некоторые из этих препаратов (например, хлорид кальция, глюкоза, сульфат магния, кофеин-бензоат натрия, гексаметилентетрамин, эуфиллин и др.) подвергаются на заводах дополнительной очистке и выпускаются повышенной чистоты с этикеткой «Годен для инъекций».

Стабилизация растворов. В процессе тепловой стерилизации и при хранении растворы лекарственных веществ для инъекций могут подвергаться различным изменениям. Эти изменения наиболее часто вызываются реакциями гидролиза и окисления. Последние во много раз ускоряются под влиянием нагревания, воздействия света, щелочной среды, атмосферного и растворенного в воде кислорода.

Примером реакции гидролиза является реакция разложения алкалоидов и синтетических азотистых оснований со сложноэфирными или лактонными группировками (атропин, анестезин, кокаин, левомицетин, новокаин и др.) в щелочной и нейтральной среде при нагревании. В результате образуются продукты гидролитического разложения, например в растворах атропина — троповая кислота и спирт тропин, в растворах новокаина — парааминобензойная кислота и диэтиламиноэтанол.

Реакции окисления легко протекают в растворах апоморфина, адреналина, морфина, аскорбиновой кислоты, аминазина, дипразина и др.

Образование продуктов гидролиза и окисления приводит к изменениям рН, окраски растворов, образованию осадка и нередко к уменьшению фармакологической активности (снижение анестезирующей активности растворов новокаина и дикаина и т. д.).

Для увеличения стойкости растворы лекарственных веществ, легко подвергающиеся изменениям, изготавливают с прибавлением соответствующих стабилизаторов и хранят во флаконах или ампулах нейтрального стекла. Растворы светочувствительных лекарственных веществ хранят во флаконах или ампулах темного стекла.

К растворам лекарственных веществ, являющихся солями слабых оснований и сильных кислот, чувствительных к действию щелочей (апоморфина гидрохлорид, атропина сульфат, новокаин, папаверина гидрохлорид и др.), в качестве стабилизатора прибавляют 0,1 н. раствор соляной кислоты.

Количества соляной кислоты, необходимые для стабилизации, зависят от свойств препарата. Обычно добавляют 10 мл 0,1 н. раствора

соляной кислоты на 1 л раствора, что создает рН в пределах 3,0—4,0. Такое же количество стабилизатора часто требуется для обеспечения рН в том случае, если препарат (например, новокаин) готовят на изотоническом растворе хлорида натрия.

При изготовлении растворов совкаина и дикаина для перидуральной и спинальной анестезии добавляют 0,1 н. раствор соляной кислоты в таком количестве, чтобы растворы имели рН не ниже 5,0. Растворы совкаина (1%) для спинальной анестезии следует готовить с добавлением 1,5 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты на 1 л раствора, а растворы дикаина для перидуральной анестезии (0,3%)—с добавлением 10 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты на 1 л.

Для удобства дозирования и хранения целесообразно готовить в аптеках 0,01 н. раствор соляной кислоты как стабилизатор по прописи 0,42 мл разведенной (точно 8,3%) соляной кислоты на 100 мл раствора. Приготовленный раствор соляной кислоты следует стерилизовать паром при 100°C в течение 30 мин или при 119—121°C в течение 8 мин во флаконах из нейтрального стекла. Стерильный 0,01 н. раствор соляной кислоты можно употреблять в течение 5 дней.

Растворы солей сильных оснований и слабых кислот (нитрит натрия, тиосульфат натрия, кофеин-бензоат натрия) стабилизируют прибавлением едкого натра или гидрокарбоната натрия.

В щелочной среде, создаваемой указанными стабилизаторами, реакция гидролиза солей сильных оснований и слабых кислот, легко протекающая в кислой среде углекислоты, подавляется. Для стабилизации легкоокисляющихся веществ к их растворам добавляют различные антиоксиданты, являющиеся сильными восстановителями.

К растворам адреналина гидротартрата и хлорида, аминазина, аскорбиновой кислоты, парааминосалицилата натрия, стрептоцида растворимого и др., легко окисляющимся под действием кислорода, содержащегося в воде или в воздушном пространстве флакона над раствором, прибавляют в качестве антиоксиданта сульфит натрия, бисульфит натрия, метабисульфит натрия или калия и др.

В качестве стабилизаторов легкоокисляющихся лекарственных веществ (салицид) применяют комплексоны (динатриевую соль этилендиаминтетрауксусной кислоты—трилон Б, этилендиаминтетрауксусную кислоту). Добавление трилона Б к растворам гидрокарбоната натрия, содержащих катионы кальция, предотвращает образование осадка карбоната кальция и помутнение раствора.

Сведения о количествах стабилизаторов, добавляемых к растворам для инъекций, приведены в таблице стерилизации.

Изотонирование растворов. В аптечной практике часто возникает необходимость изотонирования растворов для инъекций, чтобы довести осмотическое давление их до осмотического давления жидкостей организма—крови, лимфы, спинномозговой и слезной жидкости, которое поддерживается на постоянном уровне (7,4 атм).

В связи с возможными осложнениями гипертонические и гипотонические растворы применяют с терапевтической целью только в определенных концентрациях и строго рассчитанных объемах, прописанных врачом.

Наиболее простым и удобным методом расчета изотонических концентраций лекарственных веществ является метод расчета по изотоническим эквивалентам натрия хлорида (см. табл. 25).

Пример расчета. Раствора морфина гидрохлорида 1%—20 мл, глюкозы безводной для получения изотонического раствора.

Эквивалент морфина гидрохлорида по хлориду натрия равен 0,15. Следовательно, 0,2 г морфина будут создавать осмотическое давление, равное осмотическому давлению 0,03 г натрия хлорида ($0,2 \times 0,15 = 0,03$).

Определим, какой объем раствора может изотонировать 0,2 г морфина гидрохлорида.

Изотоническая концентрация хлорида натрия равна 0,9%.
Составляем пропорцию:

$$\begin{array}{l} 0,9 — 100 \\ 0,03 — x \end{array}$$

Следовательно, 3,3 мл раствора изотонируется за счет 0,2 г морфина гидрохлорида. Остальной объем раствора ($20,0 - 3,3 = 16,7$) должен изотонироваться за счет глюкозы.

Эквивалент безводной глюкозы по хлориду натрия равен 0,18, следовательно, изотоническая концентрация глюкозы на основании расчета, приведенного ниже, будет равняться 5%.

$$\begin{array}{l} 1 — 0,18 \\ x — 0,9 \end{array} \qquad x = \frac{0,9}{0,18} = 5$$

Количество глюкозы, необходимое для изотонирования 16,7 мл раствора, определяем по следующей пропорции:

$$\begin{array}{l} 5 — 100 \\ x — 16,7 \end{array} \qquad x = 0,84$$

Следовательно, для получения изотонического раствора к 20 мл 1% раствора морфина гидрохлорида необходимо прибавить 0,84 глюкозы.

Фильтрование. Для фильтрования растворов в аптечной практике могут быть использованы материалы, указанные в Инструкции по приготовлению растворов для инъекций в аптеках.

Под бумажный фильтр для задерживания волокон, вымываемых из фильтровальной бумаги, в устье воронки должен подкладываться небольшой тампон медицинской гигроскопической ваты (ГОСТ 5556-75).

Фильтры из бумаги или марли вместе с бумагой и другим фильтрующим материалом следует складывать на чистом листе бумаги по возможности без прикосновения рук при помощи шпателя, чтобы избежать загрязнения их микробами. Подготовленные для работы фильтры помещают в биксы или банки, закрытые пробкой, обвязанной пергаментом, и стерилизуют паром в автоклаве, как указано в Инструкции по приготовлению растворов для инъекций в аптеках. Необходимо всегда иметь в запасе стерильные фильтры на срок не более 3 сут и хранить их в хорошо закрытых биксах или банках.

Перед фильтрованием бумажные фильтры следует тщательно промыть стерильной водой для инъекций для удаления с их поверхности отслоившихся волокон и волосков.

Обыкновенная фильтровальная бумага часто содержит соли железа, магния, кальция и других катионов. При фильтровании через нее растворы салицилата натрия и других производных фенола розовеют, а раствор салюзиды натрия мутнеет. Поэтому растворы салюзиды растворимого, салицилата натрия, апоморфина, адреналина и других веществ, изменяющихся при соприкосновении с обычной фильтровальной бумагой, следует фильтровать только через бумажные беззольные фильтры или стеклянные фильтры. Через стеклянные фильтры необходимо фильтровать также легкоразлагающиеся растворы нитрата серебра, перманганата калия и красителей. Малые объемы (5—10 мл) растворов лекарственных веществ независимо от их свойств также необходимо фильтровать через стеклянные фильтры, чтобы избежать потери раствора и лекарственных веществ вследствие адсорбции фильтровальной бумагой, ватой и марлей.

Стеклянные фильтры не обладают адсорбирующими свойствами, не изменяют рН, окраску растворов, легко моются и стерилизуются. Для увеличения скорости фильтрования целесообразно во флаконе, куда поступает фильтрат, создавать вакуум — 0,1—0,2 кгс/см². Использо-

ние более глубокого вакуума не допускается, так как это приводит к проскоку в фильтрат механических загрязнений.

Для фильтрования инъекционных растворов лабораторией технологии ВНИИФ предложены два типа фильтровальных аппаратов со стеклянными фильтрами. Описание и правила эксплуатации аппаратов для фильтрования и создания вакуума даны в разделе «Механизация».

Для крепления стеклянных фильтров во флаконе можно использовать специальную насадку с тремя отростками. Один отросток насадки должен соединяться с фильтром, другой — с флаконом, третий — с вакуум-насосом (водоструйным или другого типа).

При фильтровании сильно загрязненных растворов через один стеклянный фильтр может быть пропущено не более 1,5—2 л раствора. После фильтрации 1,5—2 л раствора при обнаружении в фильтрате механических загрязнений каждый фильтр, бывший в употреблении, должен быть промыт дистиллированной водой (1,5—2,5 л) для очистки от загрязнений (промывные воды должны быть чистыми) или заменен чистым фильтром. Сильно загрязненные фильтры очищают концентрированной серной кислотой, как указано в инструкции по эксплуатации, прилагаемой к аппаратам.

Промытые фильтры должны быть сразу же простерилизованы в паровом стерилизаторе при 121°С (1,1 атм) в течение 45 мин или горячим воздухом в воздушном стерилизаторе при 180°С в течение 1 ч (во избежание растрескивания фильтры необходимо вынимать после охлаждения).

Чистые, подготовленные к работе фильтры следует хранить в биксах или хорошо закрытых шкафах или ящиках, предохраняющих их от загрязнения пылью и микробами.

Целесообразно подготовить к работе весь комплект фильтров, чтобы его можно было по мере надобности сразу же использовать для фильтрования растворов. Рационально для каждого фильтруемого раствора выделить определенные фильтры.

Для фильтрования инъекционных растворов в аптеках можно использовать аппарат, предложенный Е. Н. Брагинской¹.

Контроль растворов для инъекций на отсутствие механических загрязнений. Растворы для инъекций после фильтрования и розлива во флаконы, а также после стерилизации должны проверяться на отсутствие механических загрязнений.

Растворы во флаконах просматриваются ассистентом и контролером невооруженным глазом на белом или черном фоне, освещенном электрической лампой матового стекла 40 Вт. Поверхность флаконов должна быть чистой и сухой. Положение глаза контролера относительно источника света и просматриваемого объекта должно соответствовать схеме, предусмотренной Инструкцией по контролю растворов для инъекций в ампулах на отсутствие в них механических загрязнений (приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР № 162 от 15 марта 1965 г.).

Расстояние глаз контролера от просматриваемого объекта должно быть в пределах 25 см, направление оптической оси просмотра относительно источника света — примерно 90°.

Ассистенты и контролеры, которые проверяют отсутствие механических загрязнений в растворах, должны иметь остроту зрения 1, недостаток зрения при необходимости должен компенсироваться очками.

В стерильных растворах для инъекций не должно обнаруживаться видимых механических загрязнений.

Упаковка. Лекарства для инъекций должны изготавливаться и отпускатся во флаконах из нейтрального стекла НС-1, НС-2.

¹ Брагинская Е. Н. — Аптечн. дело, 1963, № 4, с. 59.

Химическая стойкость стекла имеет большое практическое значение, так как от нее зависят стабильность и сохраняемость инъекционных лекарств и другие показатели, характеризующие их качество.

Обычные аптечные флаконы без пробок и с притертыми пробками изготавливают преимущественно из стекла марки МТО (медицинское тарное обесцвеченное стекло) и реже из стекла АБ-1 (слабощелочное). Это стекло может быть использовано для упаковки инъекционных растворов только после предварительной обработки.

Обработка и мытье посуды. При поступлении в аптеку посуды без указания марки необходимо проверить щелочность стекла, как это указано в Приложении № 3 к Инструкции по приготовлению растворов для инъекций в аптеках. Если стекло окажется щелочным (типа АБ-1 и МТО), то его необходимо обработать дистиллированной водой в паровом стерилизаторе (автоклаве), как указано в Приложении № 4. Применять растворы кислот и щелочей для замачивания, мойки и споласкивания посуды не рекомендуется, так как это способствует разрушению поверхностного слоя стекла.

Для мойки аптечной посуды, используемой при изготовлении инъекционных растворов, обычно применяют порошок из семян горчицы, разведенной в воде 1:20.

В качестве моющих средств рекомендуется использовать «Сульфанола» — смесь натриевых солей высших спиртов, «Дезмол» (сульфанола, кальцинированная сода, метасиликат натрия, сульфат натрия, триполифосфат натрия, хлорамин Б) — порошкообразная смесь неорганических солей, моющих средств и хлорсодержащего компонента, а также антикоррозийных и смягчающих воду веществ. «Дезмол» обладает одновременно моющим и дезинфицирующим действием. Раствор «Дезмола» готовят в концентрации 0,25% как моющее средство и 0,5% как дезинфицирующее. Для мытья посуды можно также использовать 0,5% водные растворы моющих средств «Прогресс», «Лотос», «Астра».

Чистота вымытой посуды и полнота смываемости моющих средств должна контролироваться по методикам, приведенным в Приложении 5 к Инструкции.

Посуда, бывшая в употреблении в инфекционных отделениях больниц, при поступлении в аптеку дезинфицируется, как указано в Приложении 6 к Инструкции. Для дезинфекции посуды, согласно ОСТ 42-2-2-77, можно использовать 1% раствор активированного хлорамина, свежеприготовленные 3% растворы перекиси водорода с содержанием 0,5% моющих средств, 0,5% растворы «Дезмола».

Укупорка. Материалы, используемые для укупоривания флаконов с инъекционными растворами, должны обеспечивать стерильность и стойкость растворов при хранении.

Из укупорки не должны переходить в раствор аммиак, тяжелые металлы, хлориды и другие вещества, которые могут вызвать разложение лекарственных веществ в растворах или появление постороннего запаха, вкуса, мути, изменение рН и окраски раствора.

Водные инъекционные растворы, которые разливают в сосуды для крови и флаконы для препаратов (антибиотики), укупоривают, как правило, резиновыми пробками и обкатывают металлическими колпачками.

Надежную герметичность инъекционных лекарств обеспечивают флаконы с притертыми стеклянными пробками. Следует использовать только флаконы и пробки с хорошим шлифом, через который не вытекает налитый в склянки этиловый спирт.

Менее пригодны для укупоривания аптечных флаконов с инъекционными лекарствами корковые пробки. При стерилизации корковые пробки сильно набухают, а при хранении высыхают и сморщиваются, что может приводить к нарушению герметичности укупорки.

Корковые пробки содержат много органических веществ и часто

бывают загрязнены микробами. Поэтому перед употреблением их необходимо промыть тщательно теплой водопроводной, а затем дистиллированной водой и стерилизовать в паровых стерилизаторах при 121°C 45 мин, помещая в бикс или стеклянную банку.

Прессованные корковые пробки применять запрещается.

Перед использованием пробки должны быть обработаны так, как указано в Инструкции по приготовлению растворов для инъекций в аптеках.

Стерилизация. Укупоренные флаконы с растворами для инъекций маркируют и подвергают стерилизации.

Стерилизация должна проводиться не позже 1—1½ ч после изготовления растворов. Стерилизация растворов для инъекций объемом более 1 л запрещается. Для стерилизации воды и водных растворов лекарственных веществ в условиях аптек используют методы, приведенные в Инструкции (раздел «Стерилизация»).

Наиболее надежным является метод стерилизации насыщенным паром под давлением при температуре 121°C. Стерилизация текущим паром не всегда обеспечивает стерильность, так как споры некоторых термоустойчивых микроорганизмов при этих условиях не погибают.

При асептическом методе изготовления необходимо, чтобы растворитель, посуда, пробки, фильтры, воронки и другие вспомогательные материалы были стерильны. Правила стерилизации посуды и вспомогательного материала более подробно изложены в Инструкции по приготовлению растворов для инъекций в аптеках.

Оформление лекарств для инъекций. После стерилизации на флакон с раствором ассистент наклеивает номер, а в аптеках лечебных учреждений — этикетку и передает с рецептом рецептару-контролеру. Рецептар-контролер после проверки наклеивает на флакон со стерильным раствором этикетку синего цвета «Стерильно», на которой указывает название лекарства.

Растворы и другие лекарственные формы, изготовленные асептически, отпускаются с этикеткой «Приготовлено асептически».

Хранение растворов для инъекций. Продолжительность хранения растворов для инъекций, изготовленных в аптеках во флаконах, зависит от свойств лекарственных веществ, качества стекла и герметичности укупорки.

Стерильные растворы для инъекций, герметически укупоренные резиновыми пробками под обкатку, имеют срок годности 7—30 сут. перечень этих растворов приведен в Приложении 8 Инструкции по приготовлению растворов для инъекций в аптеках.

Растворы для инъекций, укупоренные пробками под обвязку пергаментом, имеют срок годности 2 сут в соответствии с приказом по Министерству здравоохранения СССР № 768 от 29 октября 1968 г.

Исключения составляют наименования, указанные в Приложении 1 к этому приказу.

ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОЛУЧЕНИЮ В АПТЕКАХ АПИРОГЕННОЙ ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДЫ ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ¹

Введение

Качество растворов для инъекций во многом зависит от чистоты воды, используемой для их приготовления.

¹ Извлечения из Приложения 3 к приказу по Министерству здравоохранения СССР № 573 от 30 ноября 1962 г.

Количество микроорганизмов и посторонних веществ в воде, превышающее допустимые нормы, вызывает появление пирогенных свойств у растворов.

Растворы для инъекций, обладающие пирогенными свойствами, могут вызывать у больных при введении повышение температуры, озноб и другие болезненные реакции, а при высоком содержании пирогенных веществ даже приводить к летальному исходу.

В связи с этим ГФ X требует, чтобы пирогенные вещества отсутствовали в воде для инъекций и растворах лекарственных веществ для инъекций, а количество других посторонних веществ не превышало допустимые нормы.

Основные положения о получении апирогенной дистиллированной воды для инъекций

1. При изготовлении растворов и других лекарственных форм для инъекций используют дистиллированную воду, отвечающую требованиям ГФ X (ст. 73, 74).

2. Вода, пригодная для инъекций, может быть получена однократной перегонкой питьевой воды, отвечающей санитарным требованиям, при условии соблюдения правил, изложенных в настоящей инструкции, и некоторых правил, описанных в разделе «Вода дистиллированная».

При использовании питьевой воды, содержащей большое количество органических веществ (главным образом в районах, где водохранилища находятся в глинистой почве), необходимо перед перегонкой добавить в нее 1% раствор перманганата калия из расчета 25 мл на 10 л воды; перемешать и оставить стоять 6—8 ч. После этого воду сливают с осадка (или фильтруют) и перегоняют.

При наличии в питьевой воде аммиака поступают так же, как описано в разделе «Вода дистиллированная».

Обработку воды перед перегонкой целесообразно производить в отдельных емкостях во избежание загрязнения перегонного аппарата.

3. Перегонка воды в аптеках должна производиться в условиях и помещении, описанных в разделе «Вода дистиллированная».

4. В помещениях, где производится перегонка воды, 2—3 раза в день производят влажную уборку.

5. Для стерилизации воздуха кубовых комнат перед началом работы на 1 1/2—2 ч включают бактерицидные (увиолевые) лампы БУВ-15 для сети напряжением 127 В (или БУВ-60 для сети напряжением 220 В) из расчета 3 Вт на 1 м³ (1 лампа БУВ-15 на 5 м³).

6. Получение дистиллированной воды, пригодной для инъекций, в обычных перегонных аппаратах может быть достигнуто только при асептических условиях перегонки и сбора дистиллята и при отсутствии попадания в него капель неперегонанной воды.

Пирогенные вещества не перегоняются с водяным паром, но они нередко попадают в дистиллят вместе с каплями неперегонанной воды (питьевой), в которой они могут содержаться, или появляются в нем вследствие загрязнения микробами.

Для предотвращения попадания капель неперегонанной воды в дистиллят в обычных перегонных аппаратах, не имеющих устройства для отделения капель от пара, необходимо соблюдать следующие условия:

а) наполнять куб водой не более чем на 2/3 его объема и поддерживать уровень воды во время перегонки не ниже 1/5 объема; не допускать сильного кипения воды в кубе, чтобы уменьшить число образующихся капель;

б) размещать холодильник как можно дальше от кипятильника перегонного куба (на расстоянии около 3—4 м), чтобы пар мог проходить более длинный путь, во время которого мелкие капельки

воды, увлекаемые паром, могли оседать на стенках паропровода, не достигая холодильника;

в) в перегонных кубах, где холодильник расположен непосредственно над кипятильником, для задержки капель воды в расширенную часть паропроводной трубки помещают сетку из нержавеющей стали типа марки 18Х-12Н-3МТ, имеющую около 100 отверстий на 1 см², или изогнутые (не плоские) кусочки нейтрального стекла.

В случае необходимости эта часть трубки может быть снаружи обернута изолирующим материалом, чтобы сохранить тепло, если пар будет охлаждаться и конденсироваться в ней.

7. Для получения апиrogenной воды могут быть рекомендованы аппараты, имеющие устройства для освобождения пара от капель неперегнанной воды, и закрытые сборники, обеспечивающие нагрев воды до 80—90°С и хранение в условиях, исключающих проникновение загрязнений из воздуха.

8. Все части перегонного аппарата, соприкасающиеся с водой или паром, должны быть изготовлены из материалов (стекло, нержавеющая сталь типа марки 18Х-12Н-3МТ и т. д.), не отдающих воде составных частей, или вылужены чистым оловом и должны содержаться в абсолютной чистоте и исправности.

9. Каждый раз перед получением апиrogenной воды для очистки внутренней поверхности перегонного аппарата от возможных загрязнений через аппарат в течение 10—15 мин следует пропускать пар, не включая холодильник. Первые порции воды, полученные в течение 15—20 мин, необходимо удалять и только после этого приступать к сбору дистиллированной воды. Отработанную воду также целесообразно удалять из куба.

10. При использовании нового аппарата сначала следует протереть его внутреннюю поверхность ватой, смоченной смесью, состоящей из спирта с эфиром, а затем раствором перекиси водорода, если конструкция аппарата возмoляет это сделать. После этого необходимо пропустить через него пар без охлаждения в течение 20—30 мин и перегнать не менее 40—60 л воды. Только после предварительной проверки качества дистиллированной воды аппарат можно использовать для получения апиrogenной воды.

11. Дистиллированную воду необходимо собирать в простерилизованные или обработанные паром сборники.

12. Необходимо постоянно следить за чистотой сосудов, куда собирают дистиллированную воду, и соединительных трубок, по которым дистиллированная вода поступает в сборник.

13. Для очистки от пирогенных веществ чистые сосуды и стеклянные трубки обрабатывают раствором перекиси водорода или горячим 0,5—1% раствором перманганата калия, подкисленным 1,5% раствором серной кислоты, либо нагревают при 200°С в течение 1 ч.

Резиновые трубки кипятят в подкисленном 1% растворе перманганата калия в течение 25—30 мин, после чего сосуды тщательно промывают свежеперегнанной водой, свободной от пирогенных веществ.

Надежным методом удаления пирогенных веществ со стеклянных изделий является также обработка 10% раствором бихромата калия (хромовой смесью) в концентрированной серной кислоте. При обработке посуды хромовой смесью необходимо соблюдать осторожность. Для полного удаления хромовой смеси из сосудов сначала осторожно наполняют их доверху водопроводной водой, а после ее удаления еще несколько раз промывают свежеперегнанной водой.

14. Не рекомендуется во избежание загрязнения воды передавать воду для инъекций по трубопроводам, которые не подвергаются регулярной мойке и стерилизации.

15. При сборе дистиллированной воды в сосуды их тщательно закрывают пробками с двумя отверстиями: одно для трубки, по которой

поступает вода, другое для «хлоркальциевой трубки» со стерильной ватой, через которую фильтруется воздух, поступающий в сосуд. Вату периодически (не реже 1 раза в неделю) меняют.

16. В пробке, закрывающей сосуд, целесообразно сделать третье отверстие—для стеклянной трубки-сифона, через которую по мере надобности можно выливать воду из сосуда-сборника. Наружный конец сифона закрывают зажимом Мора и помещают в снимающийся стеклянный наконечник (можно пробирку, закрепив ее на сифоне пробкой) для предохранения от пыли.

17. Сборник должен быть соединен с перегонным аппаратом с помощью стеклянных трубок, которые должны вплотную соприкасаться с трубкой холодильника. Резиновые трубки используют для скрепления стеклянных трубок.

18. При изготовлении растворов и других лекарственных форм для инъекций дистиллированную воду используют сразу же после перегонки во избежание загрязнения микробами.

19. При подготовке запасов воды для инъекций ее стерилизуют сразу же после перегонки в плотно закрытых сосудах при 120°C в течение 20 мин или при 100°C в течение 30 мин либо подогревают в сборнике до температуры 80—90°C в процессе перегонки и сбора и затем сохраняют в асептических условиях не более 24 ч.

20. Необходимо систематически проверять качество дистиллированной воды для инъекций в соответствии с требованиями ГФ X (ст. 73, 74) и не реже 2 раз в квартал производить бактериологический контроль в местной санитарно-эпидемиологической или контрольно-аналитической лаборатории.

В 1 мл воды для инъекций не должно содержаться более 10 непатогенных микроорганизмов, только в виде исключения может быть допущено 15 непатогенных микроорганизмов.

21. Для определения пригодности дистиллированной воды для инъекций, полученной в аптеках, помимо указанных выше анализов, проводят исследование на пирогенность в соответствии с указаниями ГФ X (с. 953) в санитарно-эпидемиологической или контрольно-аналитической лаборатории, так как исследования на восстанавливающие вещества с перманганатом калия и др. не могут указывать на отсутствие пирогенных веществ в дистиллированной воде. Последующая проверка воды на пирогенность должна проводиться ежеквартально.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ РАСТВОРОВ ДЛЯ ИНЪЕКЦИЙ В АПТЕКАХ¹

Приготовление

1. Растворы для инъекций в аптеках приготавливают в соответствии с требованиями групповой статьи ГФ X, статьи «Стерилизация», частных статей ГФ X, ФС, ВФС, МРТУ 42, настоящей Инструкции, приказов по Министерству здравоохранения СССР.

2. Приготовление растворов для инъекций производится в асептической комнате. Для обеспечения минимального обсеменения растворов до стерилизации² необходимо проведение стерилизации воздуха, вспомога-

¹ Утверждена Главным аптечным управлением Министерства здравоохранения СССР.

² См. приказ № 573 по Министерству здравоохранения СССР от 30 ноября 1962 г. «Временные нормативы предельно допустимого содержания непатогенных микроорганизмов в 1 мл раствора для инъекций до стерилизации».

тельного материала, сосудов для приготовления растворов, посуды для отпуска, пробок и других материалов.

Воздух стерилизуют бактерицидными лампами в течение 1—2 ч в отсутствие людей. Бактерицидные лампы устанавливают из расчета 3 Вт на 1 м³.

Вспомогательный материал (бумажные фильтры, ватные тампоны, марлевые салфетки, пергаментные прокладки и др.) укладывают рыхло в биксы и стерилизуют насыщенным паром в паровых стерилизаторах (автоклавах) при температуре 121°C (1,1 ати) в течение 45 мин.

Сосуды для приготовления растворов—мерные колбы, цилиндры, мензурки, воронки, стеклянные фильтры и другие стеклянные, фарфоровые, металлические предметы стерилизуют горячим воздухом в воздушных стерилизаторах (сушильных шкафах) при 180°C 60 мин или насыщенным паром в паровых стерилизаторах (автоклавах) при 121°C (1,1 ати) 45 мин¹. Мелкие стеклянные, фарфоровые, металлические предметы стерилизуют в биксах.

Перед помещением в стерилизатор перфорированные отверстия биксов должны быть открыты для свободного проникновения пара или горячего воздуха внутрь биксов.

После стерилизации вспомогательный материал следует просушить, не открывая парового стерилизатора, как указано в Приложении 7.

После выгрузки биксов из стерилизатора перфорированные отверстия сразу закрываются поперечными поясами, которые следует плотно прижимать к стенкам биксов с помощью прижимных петель.

Стерильные материалы могут храниться в закрытых биксах в течение 3 сут. После вскрытия биксов стерильный вспомогательный материал, стеклянные и другие предметы должны быть использованы в течение 24 ч.

3. Препараты, растворители и другие вещества, применяемые для приготовления лекарств для инъекций, должны удовлетворять требованиям ГФ, ФС, ВФС, МРТУ 42, ГОСТ (квалификации х.ч. или ч.д.а). Препараты следует хранить в стерильных штангласах, закрытых притертыми пробками. При наполнении штангласов новыми порциями препарата их необходимо каждый раз мыть и стерилизовать.

4. Водные растворы для инъекций готовят на свежеперегнанной воде для инъекций, срок хранения которой в асептических условиях 24 ч. Вода для инъекций должна подвергаться бактериологическому контролю и испытанию на пирогенность в соответствии с требованиями приказа Министерства здравоохранения СССР № 573 от 30 ноября 1962 г.

5. Растворы для инъекций готовят весообъемным методом. При изготовлении растворов в весообъемной концентрации без мерной посуды для определения объема воды следует использовать таблицы (см. Приложение 1).

6. Категорически запрещается одновременное приготовление на одном рабочем месте нескольких лекарств для инъекций, содержащих разные препараты или препараты одного наименования, но в разных концентрациях.

7. Для повышения стойкости некоторых инъекционных растворов к ним добавляют стабилизаторы в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Стабилизаторы указаны в таблице стерилизации настоящей инструкции в графе «Состав раствора» (см. Приложение 9). Для стабилизации применяют следующие вещества:

¹ Режимы стерилизации вспомогательного материала и посуды даны в соответствии с ОСТ 42-2-2-77, утвержденным приказом Министерства здравоохранения СССР № 10596 от 2 февраля 1977 г. Наименование стерилизаторов, термины и определения общих понятий стерилизации даны в соответствии с ГОСТ 17726-72.

Кислота соляная ГОСТ 3118-67 х.ч. или ч.д.а.
Кислота лимонная ГОСТ 3652-69 х.ч. или ч.д.а.
Натрия гидрат окиси (натр едкий) ГОСТ 4328-66 х.ч. или ч.д.а.
Натрий сернистокислый безводный (сульфит) ГОСТ 195-66 ч.д.а.
Натрий сернистокислый пиро (метабисульфит) ГОСТ 10575-76 ч.д.а.
Калий сернистокислый пиро (метабисульфит) ГОСТ 5713-75 ч.д.а.
Динатриевая соль этилендиамина тетрауксусной кислоты (трилон Б)
ГОСТ 10652-73 ч.д.а.
Унитиол ФС 42-515-72.

8. Растворы для инъекций могут быть изотонированы. Изотонические эквиваленты лекарственных веществ по хлориду натрия и пример расчета приведены в Приложении 2.

9. Для фильтрации инъекционных растворов используют следующие фильтровальные материалы:

Вата медицинская гигроскопическая ГОСТ 5556-75
Бумага фильтровальная лабораторная ГОСТ 12026-66
Марля бытовая хлопчатобумажная ГОСТ 11109-74
Фильтры стеклянные и изделия с фильтрами по ГОСТ 9775-69 с размерами пор 10 и 16 мкм.

Упаковка

1. Растворы для инъекций должны отпускаться, как правило, во флаконах из нейтрального стекла.

1.1. Сосуды стеклянные для крови из стекла НС-2 емкостью 50, 100, 250 и 500 мл (ГОСТ 10782-67, ТУ 2101-215-69).

1.2. Флаконы из дрота для медпрепаратов (антибиотиков) из стекла НС-1 емкостью 10 и 20 мл (МРТУ 64-2215-69).

2. В порядке исключения допускается использование флаконов из щелочного стекла АБ-1 емкостью 10, 20, 250 и 500 мл (МРТУ 64-22-15-69) и медицинского тарного обесцвеченного стекла МТО емкостью 100, 250, 500 и 1000 мл с притертыми пробками (ОСТ 64-2-81-72).

Посуду из указанного стекла можно использовать только после предварительной обработки.

3. При поступлении в аптеку посуды без указания марки необходимо определить щелочность стекла (см. Приложение 3). Если стекло окажется щелочным (типа АБ-1, МТО), посуду необходимо предварительно обработать (см. Приложение 4).

4. Контроль качества обработки посуды производится по одной из методик, изложенных в Приложении 4.

Мытье и стерилизация посуды

1. Освобожденную от упаковочного материала новую посуду и посуду, бывшую в употреблении (в неинфекционных отделениях больниц), обмывают снаружи и внутри водопроводной водой для удаления механических загрязнений, остатков лекарственных веществ и пр. Посуду замачивают в растворах моющих средств, подогретых до 50—60°C, на 20—25 мин.

Сильно загрязненную посуду замачивают на более продолжительное время (на 2—3 ч и более).

2. В качестве моющих средств разрешается использовать водную взвесь порошка горчицы 1:20, водные растворы «Дезмола» 0,25%, СПМС 1% (смесь сульфанола с триполифосфатом натрия 1:9), «Прогресса», «Лотоса» или «Астры» 0,5%.

3. После замачивания посуду моют в этом же растворе с помощью ерша или моечной машины. После мытья посуду ополаскивают 3 раза проточной водопроводной водой и 3 раза свежеперегнанной дистилли-

рованной водой. Чистота вымытой посуды и полнота смываемости моющих средств должна контролироваться по методикам, изложенным в Приложении 5.

4. Чистую посуду стерилизуют горячим воздухом при 180°C в течение 60 мин или насыщенным паром при 121°C (1,1 ати) 45 мин. Стерильную посуду, закрытую стерильными пробками, хранят в хорошо закрытых шкафах и используют в течение 24 ч.

5. Посуду, бывшую в употреблении в инфекционных отделениях больницы, перед мытьем дезинфицируют, как указано в Приложении 6.

Пробки и их обработка

1. Для укупорки инъекционных растворов и глазных капель используют резиновые пробки, отвечающие требованиям ТУ 38006269-76, следующих марок: ИР-21 (бежевого цвета) из силиконовой резины; 25П (красного цвета) из натурального каучука; 52-369, 52-369/1 и 52-369/II (черного цвета) из бутилового каучука; пробки по ТУ 38006108-76 следующих марок: ИР-119, ИР-119-А (серого и черного цвета) из бутилового каучука.

2. Новые резиновые пробки обрабатывают следующим образом.

2.1. Промывают вручную или в стиральной машине в горячем (50—60°C) 0,5% растворе¹ «Лотоса» или «Астры» в течение 3 мин;

2.2. Промывают 5 раз горячей водопроводной водой, каждый раз заменяя ее свежей, 1 раз дистиллированной водой;

2.3. Кипятят в течение 30 мин в 1% растворе натрия гидрокарбоната;

2.4. Промывают водопроводной водой и 2 раза дистиллированной. Затем помещают в стеклянные сосуды, заливают дистиллированной водой, укупоривают и выдерживают в паровом стерилизаторе при 121°C (1,1 ати) 1 ч для удаления с поверхности пробок следов серы, тиурама, цинка и других веществ. Воду сливают и пробки еще раз промывают дистиллированной водой.

2.5. После этого пробки стерилизуют в биксах в паровом стерилизаторе при 121°C 45 мин. Стерильные пробки хранят в закрытых биксах не более 3 сут. После вскрытия биксов пробки должны быть использованы в течение 24 ч.

2.6. При заготовке впрок резиновые пробки после обработки, как указано в пп. 2.1—2.4, не подвергая стерилизации, сушат в сушильном шкафу при температуре не выше 50°C в течение 2 ч и хранят не более года в закрытых банках или других емкостях. Резиновые пробки хранят в темном прохладном месте. Перед употреблением пробки стерилизуют, как указано в пункте 2.5.

3. В виде исключения допускается повторное использование резиновых пробок, поступающих из неинфекционных отделений. Разрешается использование пробок, не имеющих дефектов поверхности, не изменивших первоначального цвета, имеющих не более 3 проколов.

Резиновые пробки, бывшие в употреблении, промывают свежей дистиллированной водой, 2 раза кипятят в дистиллированной воде по 20 мин, каждый раз заменяя воду, стерилизуют, как указано в п. 2.5.

4. Разрешается использовать стеклянные пробки со шлифом и бархатные корковые пробки с прокладками. Стеклянные пробки обрабатывают и стерилизуют одновременно с посудой, корковые пробки промывают водопроводной и дистиллированной водой и стерилизуют.

5. Флаконы, заполненные растворами для инъекций, укупоривают резиновыми пробками, которые обкатывают металлическими колпачками, или стеклянными, корковыми пробками, обвязывают пергаментной бумагой и маркируют. После этого растворы стерилизуют.

¹ Соотношение массы пробок и раствора моющего средства 1:5.

Стерилизация

1. Для стерилизации воды и водных растворов лекарственных веществ используют следующие методы.

1.1. Насыщенным паром в паровых стерилизаторах (автоклавах) при 121°C (1,1 ати). Время стерилизационной выдержки для растворов объемом до 100 мл—8 мин, от 100 до 500 мл—12 мин, от 500 до 1000 мл—15 мин.

1.2. Текучим паром в паровых стерилизаторах при 100°C. Время стерилизационной выдержки для растворов объемом до 100 мл—30 мин, от 100 до 500 мл—45 мин, от 500 до 1000 мл—60 мин.

2. Растворы термолабильных веществ, не выдерживающие тепловой стерилизации, готовят асептически на стерильной воде для инъекций (с добавлением консервантов, если они указаны в нормативно-технической документации). Такие растворы следует отпускать из аптек с указанием на этикетке «Приготовлено асептически».

3. Стерилизация растворов должна проводиться не позже 1—1½ ч после их изготовления. Стерилизация растворов объемом более 1 л запрещается.

4. Эффективность тепловой стерилизации обеспечивается точным соблюдением температурного режима и временем стерилизационной выдержки. Контроль за температурой стерилизации осуществляется с помощью максимального термометра или химического термотеста.

В качестве химического термотеста стерилизации используются химические вещества, изменяющие физическое состояние при температуре стерилизации. К таким веществам относится бензойная кислота.

5. Растворы для инъекций должны подвергаться бактериологическому контролю не реже 1 раза в 3 мес в соответствии с приказом по Министерству здравоохранения СССР № 573 от 30 ноября 1962 г.

Растворы для инъекций должны быть апирогенны.

6. Для проведения стерилизации в аптеке используются паровые стерилизаторы (автоклавы), воздушные стерилизаторы (шкафы сушильно-стерилизационные, сухожаровые стерилизаторы), аппараты инфундирно-стерилизационные¹.

Перечень растворов лекарственных веществ для инъекций и методы их стерилизации представлены в табл. 27 (Приложение 9).

Контроль и оформление

1. Растворы после стерилизации проверяются на прозрачность, цветность, отсутствие механических примесей в соответствии с утвержденными инструкциями или другой нормативно-технической документацией.

2. Растворы для инъекций отпускают из аптек с этикетками голубого цвета. На лекарства, содержащие препараты списка А или спирт, выписывается сигнатура. Оформление лекарств производится в соответствии с приказом по Министерству здравоохранения СССР № 583 от 19 июля 1972 г.²

3. Стерильные растворы во флаконах, герметично закупоренные резиновыми пробками под обкатку, имеют срок годности от 7 до 30 сут

¹ В соответствии с приказом по Министерству здравоохранения СССР № 949 от 31 декабря 1971 г. «О введении примерных нормных пунктов 1-й и 2-й групп» и «Табелем оборудования больничных аптек».

² Об утверждении единых правил оформления лекарств, приготовляемых в аптеках.

(см. табл. 26, Приложение 8). Растворы для инъекций, закупоренные резиновыми, стеклянными, корковыми пробками под обвязку пергаментом, имеют срок годности 2 сут.

Приложение 1

Таблица 24

Коэффициенты увеличения объема водного раствора при растворении лекарственных веществ

Лекарственное вещество (1 г)	Коэффициент увеличения объема, мл/г	Лекарственное вещество (1 г)	Коэффициент увеличения объема, мл/г
Амидопирин	0,90	Магния сульфат	0,50
Анальгин	0,68	Натрия бензоат	0,60
Антипирин	0,85	„ бромид	0,29
Барбамил	0,76	„ гидрокарбонат	0,30
Барбитал-натрий	0,64	„ йодид	0,38
Гексаметилентетрамин	0,78	„ пара-аминоса- лицилат	0,64
Глюкоза безводная	0,64	„ салицилат	0,59
Глюкоза (содержание воды 10%)	0,69	„ тиосульфат	0,51
Калия бромид	0,27	Натрия хлорид	0,33
„ йодид	0,25	„ цитрат	0,42
Кальция глюконат	0,50	Новокаинамид	0,83
„ хлорид	0,58	Сергозин	0,35
Кислота аскорбиновая	0,61	Сульфацил-натрий	0,62
„ борная	0,68	Хлоралгидрат	0,57
Коразол	0,85	Холинхлорид	0,89
Кофеин-бензоат натрия	0,65	Эуфиллин	0,70
		Эфедрин гидрохлорид	0,84

Коэффициент увеличения объема показывает, насколько увеличивается объем раствора при растворении в воде 1 г вещества.

Примеры расчета. 1. Приготовить раствор магния сульфата 20%—1000 мл. Коэффициент увеличения его объема 0,5.

При растворении 200 г сульфата магния объем раствора увеличивается на 100 мл ($0,5 \times 200$).

Необходимый объем воды определяется по разности:

$$1000 - (0,5 \times 200) = 900 \text{ мл.}$$

2. Приготовить раствор глюкозы 40%—1000 мл.

400 г безводной глюкозы по прописи соответствует 440 г глюкозы (по ГФ X) с содержанием 10% воды. Коэффициент увеличения объема для водной глюкозы 0,69.

440 г глюкозы увеличивают объем на 300 мл ($440 \times 0,69$).

Необходимый объем воды: $1000 - 300 = 700$ мл.

Указанное в табл. 25 количество натрия хлорида эквивалентно (равноценно) 1 г лекарственного вещества, поскольку они образуют одинаковый объем изотонического раствора.

Таблица позволяет определить количество натрия хлорида, необходимое для изотонирования раствора.

Пример расчета:

Дикаина	3 г
Натрия хлорида	достаточное количество для получения изотонического раствора
Воды для инъекций	до 1 л

Таблица 25

Таблица изотонических эквивалентов по хлориду натрия
(лекарственное вещество 1 г — натрия хлорида
эквивалентное количество, г)

Наименование лекарственного вещества	Эквивалент	Наименование лекарственного вещества	Эквивалент
Аминазин	0,10	Натрия салицилат	0,35
Амидопирин	0,15	„ сульфат	0,23
Амизил	0,19	„ тетраборат	0,34
Апоморфина гидрохлорид	0,14	„ тиосульфат	0,30
Атропина сульфат	0,10	„ фосфат	0,40
Ацеклидин	0,20	„ хлорид	1,00
Барбамил	0,25	„ цитрат для	
Глюкоза (безводная)	0,18	инъекций	0,30
Гоматропина гидробромид	0,16	„ ацетат	0,46
Дикаин	0,18	Никотинамид	0,20
Димедрол	0,20	Новокаин	0,18
Калия йодид	0,35	Новокаинамид	0,22
„ хлорид	0,76	Папаверина гидрохлорид	0,10
Кальция хлорид	0,36	Пилокарпина гидрохлорид	0,22
Кислота аминапро- новая	0,27	Платифиллина гидротартрат	0,13
Кислота аскорбиновая	0,18	Прозерин	0,19
„ борная	0,53	Промедол	0,22
„ никотиновая	0,25	Серебра нитрат	0,33
Кокаина гидрохлорид	0,14	Скополамина гидробромид	0,11
Кофеин-бензоат натрия	0,23	Совкаин	0,13
Лобелина гидрохлорид	0,14	Сорбитол	0,19
Магния сульфат	0,14	Стрихнина нитрат	0,12
Меди сульфат	0,13	Текодин	0,14
Мезатон	0,28	Тиамина хлорид	0,21
Морфина гидрохлорид	0,15	Тримекаин	0,21
Натрия бензоат	0,40	Физостигмина салицилат	0,16
„ бисульфит	0,60	Флюоресцеин растворимый	0,31
„ бромид	0,62	Цинка сульфат	0,12
„ гидрокарбонат	0,65	Цистеин	0,28
„ йодид	0,38	Эметина гидрохлорид	0,10
„ метабисульфит	0,65	Этилморфина гидрохлорид	0,15
„ нитрит	0,83	Эуфиллин	0,17
„ пара-аминоса- лицилат	0,27	Эфедрина гидрохлорид	0,28

Для приготовления изотонического раствора только из натрия хлорида последнего нужно взять 9 г на 1 л (изотоническая концентрация натрия хлорида равна 0,9%). Поскольку в прописи содержится 3 г дикаина, хлорида натрия для изотонирования нужно соответственно меньше. По таблице эквивалент дикаина по хлориду натрия равен 0,18. Это означает: 1 г дикаина равноценен 0,18 хлорида натрия; 3 г дикаина равноценны 0,54 г хлорида натрия ($0,18 \times 3 = 0,54$). Следовательно, по прописи натрия хлорида необходимо взять: $9 - 0,54 = 8,46$.

Определение щелочности стекла новых флаконов неизвестной марки

Метод 1. Отобранные на анализ флаконы в количестве не менее 5 шт. от каждой партии промывают 2 раза водопроводной водой, споласкивают 3 раза дистиллированной водой и заполняют дистиллированной водой на $\frac{3}{4}$ объема, укупоривают и стерилизуют в паровом стерилизаторе (автоклаве) при 121°C (1,1 ати) в течение 30 мин или при 100°C в течение 1 ч.

После остывания определяют рН воды в испытуемых флаконах и сравнивают с рН исходной дистиллированной воды. Если сдвиг рН превышает 1,7, то стекло щелочное и всю партию посуды после мытья обрабатывают, как указано в Приложении 4.

Метод 2. Отобранные на анализ 5 флаконов промывают, как указано выше, и заполняют на $\frac{3}{4}$ объема кислым раствором метилового красного, и стерилизуют в паровом стерилизаторе (автоклаве) при 121°C (1,1 ати) в течение 30 мин или при 100°C в течение 1 ч. Если после стерилизации окраска раствора изменится от красного к желтому, то стекло щелочное и подлежит после мытья обработке для освобождения от щелочности (Приложение 4).

Приготовление кислого раствора метилового красного. а) Приготовление спиртового раствора метилового красного (ГФ X, с. 826): 0,1 г тонкоизмельченного метилового красного растворяют в 60 мл 96% этилового спирта, затем доводят спиртом до 100 мл.

б) Для приготовления кислого раствора метилового красного берут 1 мл 0,1 н. соляной кислоты на 1 л дистиллированной воды и добавляют 5 капель спиртового раствора метилового красного.

Приложение 4

Обработка новых флаконов из щелочного стекла (типа АБ-1 и МТО) и контроль щелочности стекла обработанной посуды

1. Флаконы из щелочного стекла типа АБ-1 и МТО после мытья (см. раздел «Мытье и стерилизация посуды») наполняют на $\frac{3}{4}$ объема дистиллированной водой, укупоривают и стерилизуют в паровом стерилизаторе (автоклаве) при 121°C (1,1 ати) в течение 30 мин или при 100°C 1 ч. После остывания воду во флаконах заменяют свежей дистиллированной водой и еще раз стерилизуют вышеуказанным способом, т. е. посуду обрабатывают 2 раза.

2. Контроль щелочности обработанной посуды проводят одним из способов. При определении используют дистиллированную воду, отвечающую требованиям ГФ X, ст. 73.

2.1. Определяют рН свежеперегнанной воды, заполняют ею $\frac{3}{4}$ объема флакона (не менее 5 шт.) и стерилизуют (см. пункт 1). После остывания флаконов определяют рН воды и сравнивают с рН исходной дистиллированной воды. Сдвиг рН не должен быть более 1,7.

2.2. Испытуемые флаконы заполняют дистиллированной водой и стерилизуют (см. пункт 1). 25 мл воды из испытуемых флаконов в горячем состоянии титруют 0,01 н. раствором соляной кислоты (индикатор — спиртовой раствор метилового красного). На титрование должно пойти не более 0,35 мл 0,01 н. раствора соляной кислоты.

1. Определение степени чистоты вымытой посуды (метод Болотова)

Внутреннюю поверхность вымытой и высушенной посуды смачивают 3—5 мл красящего раствора, покачиванием распределяют его по исследуемой поверхности в течение 10 с. После этого краску быстро смывают обильной струей воды; на внутренней поверхности посуды не должно оставаться желтых пятен и подтеков (жир), что указывает на I степень чистоты вымытой посуды.

Приготовление красящего раствора: в 70 мл нагретого до 60°C 90% этилового спирта растворяют по 0,2 г измельченной краски судана III и метиленового синего. Затем добавляют 10 мл 20—25% раствора аммиака и 20 мл дистиллированной воды и взбалтывают. Раствор годен в течение 6 мес.

2. Контроль на полноту смываемости моющих средств

Испытуемый вымытый флакон ополаскивают дистиллированной водой (флакон наполняется водой полностью). Промывной водой смачивают ватный тампон, наносят на него 1—2 капли спиртового раствора фенолфталеина (ГФ X, с. 826).

Остаток моющих средств дает розовое окрашивание.

Дезинфекция посуды

1. Посуду, бывшую в употреблении в инфекционных отделениях больниц, при поступлении в аптеку дезинфицируют:

- а) 1% раствором активированного хлорамина;
- б) свежеприготовленным 3% раствором перекиси водорода с содержанием 0,5% моющих средств (указанных в разделе «Мытье посуды»);
- в) 0,5% раствором «Дезмола».

2. Растворы активированного хлорамина готовят растворением хлорамина в водопроводной воде с последующим добавлением равного количества активатора: хлористого, серноокислого или азотнокислого аммония. Посуду выдерживают в растворе активированного хлорамина в течение 30 мин. При использовании раствора хлорамина, хранившегося в течение 2 сут, продолжительность дезинфекции посуды увеличивают до 2 ч.

3. Растворы перекиси водорода с моющими средствами и растворы «Дезмола» готовят на водопроводной воде. В этом растворе посуду выдерживают в течение 80 мин.

4. Для приготовления 1 л 3% раствора перекиси водорода берут 120 мл пергидроля, добавляя его к соответствующему количеству воды. К полученному раствору затем добавляют 5 г моющего средства.

5. Работу с пергидролем и хлорамином следует проводить в резиновых перчатках, предохранительных очках и с четырехслойной марлевой повязкой. При попадании пергидроля и хлорамина на кожу их немедленно смывают водой.

6. Пергидроль хранят в бутылках, покрытых кожухом, в темном прохладном месте под замком. Переносить пергидроль необходимо в закрытой посуде, избегая разбрызгивания.

Моющие средства хранят в заводской упаковке или полиэтиленовых пакетах в сухом месте.

Подготовка и проведение стерилизации в паровых стерилизаторах (автоклавах)

1. Автоклавы являются аппаратами, работающими под давлением, поэтому установка, эксплуатация и содержание их должны осуществляться в строгом соответствии с требованиями инструкции по их эксплуатации, приложенной заводом-изготовителем, правил техники безопасности при работе на автоклавах, утвержденных Президиумом ЦК профсоюза медицинских работников и Министерством здравоохранения СССР от 30 марта 1971 г., во избежание возникновения возможных аварий в процессе работы с автоклавом.

2. Обслуживание автоклавов поручается только лицам, достигнувшему 18-летнего возраста, прошедшим предварительно медицинский осмотр, курсовое обучение, аттестацию в квалификационной комиссии и инструктаж по безопасному обслуживанию автоклавов.

3. Перед началом работы необходимо проверить состояние автоклава и контрольно-измерительных приборов.

При обнаружении неисправностей (трещина в водоуказательном стекле, в крышке или корпусе автоклава, разрыв прокладки, смещение стрелки манометра с нуля и т. д.) стерилизовать в автоклаве запрещается. Сотрудник, работающий с автоклавом, обязан немедленно сообщить об этом управляющему аптекой или ответственному за эксплуатацию автоклавов, чтобы принять меры и устранить выявленные недостатки.

4. Если автоклав находится в полной исправности, необходимо открыть вентиль для впуска в стерилизационную камеру и вентиль для выпуска пара из стерилизационной камеры, наполнить водопаровую камеру водой через воронку водоуказательной колонки до верхней отметки на ней, т. е. не менее чем до $\frac{2}{3}$ объема водопаровой камеры. Для уменьшения образования накипи на электронагревательных элементах и удлинения срока службы рекомендуется наполнять автоклав дистиллированной или прокипяченной водой.

5. Разместить свободно в автоклаве флаконы с растворами или другой стерилизуемый материал так, чтобы пар легко обтекал все стерилизуемые материалы.

6. Закрывать все вентили, краны и крышку автоклава. Винтовые прижимы крышки вертикальных автоклавов должны завинчиваться до отказа постепенно крест-накрест, чтобы не было перекосов.

7. Установить специальным ключом стрелки контактного манометра на необходимое давление или проверить правильность их установки.

При стерилизации в автоклаве растворов текучим паром стрелки контактного манометра целесообразно установить на 0,1 ати, чтобы иметь возможность по звуковому сигналу отключения автоклава (щелканье) контролировать начало кипения воды в водопаровой камере, когда автоклав подсоединен к водопроводной сети, так как контроль начала кипения воды по выходу пара в этом случае бывает затруднен.

8. Включить электронагреватели и после доведения давления внутри водопаровой камеры автоклава до заданного открыть вентиль в трубе между источником пара и стерилизационной камерой, впустить в последнюю пар и одновременно открыть вентиль для выпуска воздуха и конденсата из стерилизационной камеры.

9. Для полного удаления воздуха из стерилизационной камеры автоклава выпуск пара в канализацию при открытых кранах (продувка автоклава) необходимо производить не менее 15 мин как при стерилизации паром под давлением, так и текучим паром. О полноте удаления воздуха судят по появлению густой струи пара из автоклава или стерилизатора.

10. После выпуска воздуха закрыть вентиль для выпуска пара из автоклава и довести давление в стерилизационной камере до заданного.

11. При достижении заданного давления в стерилизационной камере 0,1 ати (100—102°C), 0,5 ати (110°C) или 1,1 ати (120°—121°C) отметить момент начала стерилизации и поддерживать заданное давление в течение необходимого времени, установленного инструкцией.

12. После окончания стерилизации закрыть вентиль для ввода пара в стерилизационную камеру и выключить нагрев автоклава, открыть вентиль для выпуска пара и конденсата из автоклава и выпустить пар из стерилизационной камеры в течение 10—15 мин.

13. После выпуска пара из стерилизационной камеры, когда давление в ней понизится до 0 по манометру, ослабить винтовые прижимы и немного приоткрыть крышку автоклава для выравнивания давления внутри и снаружи стерилизационной камеры.

14. При стерилизации растворов во флаконах категорически запрещается немедленная разгрузка автоклава во избежание разрыва флаконов в связи с разницей температуры и давления внутри флакона и стерилизационной камеры. Разгрузку автоклава производить не ранее чем через 20—30 мин после полного выпуска пара из камеры.

15. Если требуется просушить вспомогательный простерилизованный материал (вату, фильтровальную бумагу и другие предметы, поглощающие влагу), необходимо после выпуска пара и конденсата из стерилизационной камеры, не открывая крышки автоклава, пустить в действие водоструйный насос. Для этого сначала открывают у водоструйного насоса вентиль на трубе для подачи водопроводной воды, а затем вентиль для отсасывания воздуха. Сушить следует при определенном вакууме не менее 400 мм рт. ст. 4—10 мин.

16. После окончания просушивания необходимо сначала закрыть вентиль для отсасывания воздуха, а затем вентиль для подачи воды из водопровода, открыть вентиль, соединяющий стерилизационную камеру с атмосферой, и вынуть просушенный материал.

17. Заполнять воздухом стерилизационную камеру после просушивания материала следует через фильтр со стерильной ватой.

Приложение 8

Таблица 26

Сроки годности (хранения) стерильных растворов во флаконах, герметически закупоренных резиновыми пробками под обкатку

Наименование раствора и концентрация	Срок годности (хранения)	Примечание
1. Амидопирин 4%	1 мес	Хранить в темном месте
2. Анальгин 50%	..	То же
3. Глюкозы 5%, 10%, 25%	..	..
4. Дибазол 1%, 2%	..	..
5. Димедрола 1%, 2%	..	..
6. Калия хлорида 0,5%, 1%, 3%, 5%, 7,5%, 10%	..	..
7. Кальция хлорида 10%	..	..
8. Кальция глюконата 10%	7 дней	..
9. Кислоты аминапроповой 5%	1 мес	..
10. Кислоты аскорбиновой 5%	7 дней	..
11. Кислоты глютаминовой 1%	1 мес	..
12. Кислоты никотиновой 1%	..	..

Наименование раствора и концентрация	Срок годности (хранения)	Примечание
13. Кофеин-бензоата натрия 10%, 20%	..	Хранить в темном месте
14. Метиленового синего 0,02%, 1%	..	То же
15. Метилурацила 0,7%	1 мес	.. ..
16. Натрия бензоата 15%	1 мес.	.. ..
17. Натрия бромида 5%, 10%, 20%
18. Натрия гидрокарбоната 3%, 5%, 7%
19. Натрия гидроцитрата 4%, 5%, 6%
20. Натрия йодида 5%, 10%, 20%
21. Натрия салицилата 10%
22. Натрия хлорида 0,9%, 10%	..	Хранить в защищенном от света месте. С целью разрушения пирогенных веществ хлорид натрия перед изготовлением растворов нагревают в воздушных стерилизаторах при 180°С 2 ч
23. Натрия цитрата 5%
24. Никотинамида 1%, 2,5%, 5%	..	Хранить в защищенном от света месте
25. Новокаина 0,25%, 0,5%, 1%, 2%	..	То же
26. Новокаина 5% и 10%
27. Новокаина для спинно-мозговой анестезии 5%	7 дней	Новокаин в порошке стерилизуют горячим воздухом при 120°С в течение 2 ч
28. Папаверина гидрохлорида 2%	1 мес	Хранить в защищенном от света месте
29. Раствор «Дисоль»
30. Раствор «Ацесоль»
31. Раствор «Трисоль»
32. Раствор «Хлосоль»
33. Рингера
34. Спазмолитина 0,5%, 1%	..	То же
35. Стрептоцида растворимого 0,5%, 5%, 10%
36. Тримекаина 0,25, 0,5%
37. Фурацилина 0,02
38. Этакридина лактата (риванола) 0,1%
39. Эфедрина гидрохлорида 2%, 3%, 5%

¹ Укупорка резиновыми пробками под обкатку обеспечивает герметичность и сохранение стерильности в процессе хранения. Герметичность укупорки проверяется в соответствии с методическими рекомендациями по применению и проверке качества укупорочных средств для аптечной тары. п.д. метод Б (Методические рекомендации и указания по организации, учету и планированию аптечного дела.— М., 1973, в. 3, с. 10—20).

Примечание. Сроки годности растворов № 1,2,4—7, 9—15,19,23—28,34,35, 39 утверждены приказом Министерства здравоохранения № 63 от 20 января 1978 г.; № 8,16,17,20,21, 29—33, 36—38—приказом № 414 от 27 апреля 1976 г.; № 3,18,22—приказами № 63 и № 414.

Таблица стерилизации растворов лекарственных веществ

Раствор	Концентрация, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ Х, ФС МРТУ, ВФС и другие источники	Примечание
1. Амидопирина	4	Амидопирина 40 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин, 121°С—8 мин.	Прозрачная бесцветная или со слабым желтоватым оттенком жидкость. Окраска раствора не должна быть интенсивнее окраски эталона 5a	7,0—7,8	ФС 42-748-73 Данные ВНИИФ	
2. Аналептическая смесь		Кофеин-бензоата натрия · 10 г Коразола 10 г Стрихнина нитрата 0,05 г Пикротоксина 0,05 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	Прозрачная жидкость	6,0—7,0	ФС 42-168-72	
3. Анальгина	25; 50	Анальгина 250 г или 500 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная или желтоватая жидкость	6,0—7,5	ФС 42-862-74 Данные ВНИИФ	
4. Антипирина	5; 10; 30	Антипирина 50, 100 или 300 г	121°С—20 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	6,0—7,5	Машковский М. Д.	
5. Апоморфина гидрохлорида	1	Воды для инъекций до 1 л Апоморфина гидрохлорида 10 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически	Прозрачная бесцветная или слабо-зеленоватая жидкость	3,0—4,0	Лекарственные средства М., 1977, т. 1., с. 181 М. Д. Машковский. Лекарственные средства. М., 1977, т. 1, с. 196 Данные ВНИИФ	
6. Атропина сульфата	0,1; 0,05	Атропина сульфата 1 или 0,5 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	3,0—4,5	ГФ Х, ст. 77 ФС 42-988-75	
7. Ацеклидина	0,2	Воды для инъекций до 1 л Ацеклидина 2 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	То же	4,5—5,5	ГФ Х ст. 2	
8. Ацесоль		Натрия ацетата 2 г Натрия хлорида 5 г Калия хлорида 1 г Воды для инъекций до 1 л	121°С—8 мин	" "	6,5—7,5	ВФС 42-18-72	
9. Барбамила	5; 10	Барбамила 50 или 100 г Воды для инъекций до 1 л	Приготавливают асептически	Прозрачная бесцветная жидкость	9,0—10,0	М. Д. Машковский. Лекарственные средства. М., 1977, т. 1, с. 30	

Раствор	Концентрат, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ X, МРТУ, ВФС, ФС и другие источники	Примечание
10. Барбитал-натрия тал-натрия (меднал)	10	Барбитал-натрия 100 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически	То же	9,0—10,0	То же, с. 27	
11. Викасола	1	Викасола 10 г Натрия метабисульфита 1 г или натрия бисульфита 2 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 1,84 мл Воды для инъекций до 1 л	100°С—15 мин	Прозрачная бесцветная или слегка окрашенная жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона 5а	2,5—3,5	ГФ X, ст. 730	
12. Вода для инъекций			120°—20 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	5,0—6,8	ФС 42-213-72 ГФ X, ст. 74	
13. Гексаметилентетраминрамина	40	Гексаметилентетрамина 400 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически	Прозрачная бесцветная жидкость	7,8—8,2	ГФ X, ст. 329	
14. Глюкозы	5, 20, 40	Глюкозы безводной 50, 100, 200 или 400 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. до pH	100°С—60 мин 121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная или слегка желтоватая жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона 5а	3,0—4,1	ГФ X, ст. 312 Данные ВНИИФ	Растворы глюкозы объемом более 100 мл стерилизуют при 121°С 12—15 мин
15. Глюкозы, аскорбиновой кислоты	40 1	Глюкозы безводной 400 г Кислоты аскорбиновой 10 г Натрия гидрокарбоната 6 г Натрия метабисульфита 2 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	тенсивнее эталона 5а Прозрачная бесцветная или слегка желтоватая жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона 4а	5,0—6,5	МРТУ 42-3958-71	
16. Глюкозы, метиленового синего	25 1	Глюкозы безводной 250 г Метиленового синего для инъекций 10 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—60 мин	Темно-синего цвета жидкость	3,0—4,5	ГФ X, ст. 313	
17. Гоматропина гидробромида	0,25; 0,5 1,0	Гоматропина гидробромида 2,5; 5 или 10 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически	Прозрачная бесцветная жидкость	Не выше 7,0	М. Д. Машковский. Лекарственные средства. М., 1977, т. 1., с. 227 ВФС 42-668-77	
18. Гоматропина гидробромида с метилцеллюлозой	0,25	Гоматропина гидробромида 2,5 г Метилцеллюлозы 10 г Нипагина 1 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	Бесцветная или слегка опалесцирующая жидкость	4,0—6,0		
19. Дибазола	0,5	Дибазола 5 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	2,8—3,5	ФС 42-6-72 Данные ВНИИФ	

Раствор	Концентрация, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ X, МРТУ, ВФС, ФС и другие источники	Примечание
20. Дибазола	1	Воды для инъекций до 1 л Дибазола 10 г Спирта этилового 95% 100 мл Глицерина 100 мл Соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	То же	2,8—3,3	ВФС 42-462-75	
21. Дикаина	0,1; 0,25; 0,3; 1,2	Дикаина 1; 2,5; 3; 10 или 20 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	" "	4,0—6,0	М. Д. Машковский. Лекарственные средства. М., 1977, т. 1, с. 292. Данные ВНИИФ ВФС 42-17-72	
22. Дисоль		Натрия ацетата 2 г Натрия хлорида 6 г Воды для инъекций до 1 л	121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	6,5—7,5		
23. Дитилина	1	Дитилина 10 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	То же	5,25—6,2	МРТУ 42-375-62	
24. Желатина медицинская	10	Желатина медицинского 100 г Раствора едкого натра 1 н. до pH 6,0—7,2 Натрия хлорида 5 г Воды для инъекций до 1 л	Раствор фильтруют при температуре около 60°С, тотчас разливают в ампулы нейтрального стекла по 10 и 25 мл и стерилизуют текучим паром при 100°С в течение 20 мин. Затем поднимают температуру до 120°С и стерилизуют еще 15 мин	Бесцветная или слабо окрашенная студенистая масса, которая при нагревании превращается в жидкость	6,0—7,2	ГФ X, ст. 310	Приготовленные эталона: 0,3 г желатина
25. Изониазид (тубазид)	1; 5; 10	Изониазида 10, 50 или 100 г Воды для инъекций до 1 л	121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	6,8—8,0	Данные ВНИИФ	на медицинском растворяют в 40 мл воды, прибавляют 42 мл раствора А и 18 мл раствора Б
26. Ихтиолола	10	Ихтиолола 100 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Темно-бурого цвета жидкость	5,9—6,2	Данные ВНИИФ	
27. Калия хлорида	0,25; 0,5; 1	Калия хлорида 2,5; 5 или 10 г Раствора глюкозы 5% или натрия хлорида 0,9% до 1 л	121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	6,0—8,0	Инструкция по применению лекарственных препаратов. М., 1969 Данные ВНИИФ	
28. Калия хлорида	5; 7,5; 10	Калия хлорида 50; 75 или 100 г Воды для инъекций до 1 л	121°С—8 мин	То же	6,4—7,5	Данные ВНИИФ	
29. Кальция глюконата	10	Кальция глюконата 100 г Воды для инъекций до 1 л	110°С—60 мин 121°С—8 мин	" "	6,0—7,5	ГФ X, ст. 122 Данные ВНИИФ	

Раствор	Концентрация, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ X, МРТУ, ФЭС и другие источники	Примечание
30. Кальция пантотената	20	Кальция пантотената 200 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	"	6,5—9,0	МРТУ 42-3989-71	
31. Камфоры	20	Камфоры 200 г Масла оливкового до 1 л	100°С—30 мин	Прозрачная маслянистая жидкость желтого цвета с запахом камфоры, застывающая при температуре ниже 0°С	ФС 42-817-73		
32. Кальция хлорида	10	Кальция хлорида 100 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Прозрачная, бесцветная жидкость	5,5—7,0	ГФ X, ст. 120	
33. Кислоты аминокислотной	5	Кислоты аминокислотной 50 г Натрия хлорида 9 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	То же	7,0—8,0	ФС 42-865-74 Данные ВНИИФ	
34. Кислоты аскорбиновой	5	Кислоты аскорбиновой 50 г Натрия гидрокарбоната 23,85 г Натрия метабисульфита 1 г	100°С—15 мин	Прозрачная бесцветная или слегка желтоватая жидкость. Окраска не должна быть ин-	6,0—7,0	ГФ X, ст. 7	В порядке исключения допускается изготовление растворов в аптеках без
35. Кислоты ацетилсалициловой	0,3	Кислоты ацетилсалициловой 3 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически	тенсивнее эталона 4а	2,8—3,3	Данные ВНИИФ	насыщения CO ₂ во флаконах под обкатку на срок не более 7 дней при использовании жеперегнанной воды (экспериментальные данные ВНИИФ)
36. Кислоты борной	1,9	Кислоты борной 19 г Воды для инъекций до 1 л	121°С—8 мин 100°С—30 мин	То же	4,5—5,3	Данные ВНИИФ	
37. Кислоты глютаминой	1	Кислоты глютаминой 10 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	"	3,4—3,6	Данные ВНИИФ	
38. Кислоты никотиновой	1	Кислоты никотиновой 10 г Натрия гидрокарбоната 7 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	"	5,0—7,0	ГФ X, ст. 20 Данные ВНИИФ	
39. Кординамина	25	Диэтиламина никотиновой кис-	100°С—30 мин	Бесцветная слегка желтова-	ГФ X, ст. 181		

Раствор	Концентратная, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ X, МРТУ, ВФС, ФС и другие источники	Примечание
		лоты 250 г Воды для инъекций до 1 л		тая жидкость. Окраска раствора не должна быть интенсивнее эталона 5a или 5ж			
40. Кофеин-бензоата натрия	10 20	Кофеин-бензоата натрия 100 или 200 г Раствора едкого натра 0,1 н. 4 мл Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	6,8—8,5	ГФ X, ст. 174 Данные ВНИИФ	
41. Левомецитина	0,2	Левомецитина 2 г Натрия хлорида 9 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	То же	5,4—5,7	" "	
42. Магния сульфата	20; 25	Магния сульфата 200; 250 г Воды для инъекций до 1 л	121°С—8 мин 100°С—30 мин	" "	6,2—8,0	ГФ X, ст. 384 Данные ВНИИФ	
43. Мезатона	1	Мезатона 10 г Глицерина 60 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин Ампулы заполняют в токе углекислого газа	" "	3,0—3,5	ФС 42-893-74	
44. Метилевого синего	0,02 1	Метилевого синего (для инъекций) 0,2 или 10 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Темно-синего цвета жидкость	5,5—7,0 для 0,02% и не ниже 3,9 для 1%	Данные ВНИИФ ГФ X, ст. 407	Для лучшего растворения воду нагревают до 60—70°С
45. Метилурацила	0,7	Метилурацила 7 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	5,5—6,9	Данные ВНИИФ	Для лучшего растворения воду подогревают до 60—70°С
46. Морфина гидрохлорида	1; 5	Морфина гидрохлорида 10 или 50 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 или 20 мл Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	Прозрачная бесцветная или слегка желтоватая жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона 5a у 1% и 4a у 5% раствора	3,0—3,5 (1% раствор) 2,7—3,5 (5% раствор)	ГФ X, ст. 414	
47. Натрия аденозинтрифосфата	1	Аденозинтрифосфорной кислоты (в пересчете на 100%) 10 г Раствора едкого натра 2 н. до pH 7,0—7,3 Воды для инъекций до 1 л	Бактериальная фильтрация	Прозрачная бесцветная жидкость	7,0—7,3	ВФС 42-156-72	
48. Натрия бензоата	6; 15	Натрия бензоата 60 или 150 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	6,0—7,0	Данные ВНИИФ	
49. Натрия бромид	5; 10; 20	Натрия бромид 50, 100 или 200 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	6,0—7,0	Данные ВНИИФ	
50. Натрия гидрокарбоната	3; 5; 7	Натрия гидрокарбоната 30, 50 или 70 г	100°С—30 мин 121°С—8 мин (в герметично)	То же	8,1—8,6	" "	При использовании натрия гидро-

Раствор	Концент-рация, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ X, МРТУ, ВФС, ФС и другие источники	Примечание
(ГОСТ 4201-66 закрытых фла-х.ч. или ч.д.а.) конах)							
51. Натрия йодида	5; 10; 20	Натрия йодида 50, 100 или 200 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	6,0—8,0	Данные ВНИИФ	карбоната по ГФ X «годен для инъекций» в случае, если раствор не удовлетворяет требованиям на прозрачность можно использовать в качестве стабилизатора Б в количестве соответственно 0,2 или 0,3 на 1 л раствора
52. Натрия нитрита	1	Натрия нитрита 10 г Раствора едкого натра 0,1 н. 2 мл	100°С—30 мин	То же	7,5—8,2	ГФ IX, ст. 508	
53. Натрия нуклеината	1; 2; 5	Воды для инъекций до 1 л Натрия нуклеината 10, 20 или 50 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	Опалесцирующий раствор		М. Д. Машковский. Лекарственные средства. М., 1977, т. 1, с. 516	
54. Натрия окситирата	20	Натрия окситирата 200 г Воды для инъекций до 1 л	110°С—30 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	7,7—9,0	ФС 42-1084-76	
55. Натрия парааминосалицилата	3	Натрия парааминосалицилата 30 г Ронгалита 5 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин	Бесцветная или со слабым желтоватым или розоватым оттенком прозрачная жидкость. 10 мл раствору соответствует эталону прозрачности 5. Окраска не должна быть интенсивнее эталонов 5 и 10	6,8—8,1	МРТУ 42-3246-64	
56. Натрия салицилата	10	Натрия салицилата 100 г Натрия метабисульфита 1 г Воды для инъекций до 1 л	100°С—30 мин 121°С—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	5,0—6,0	ВФС 42-461-75 Данные ВНИИФ	
57. Натрия тетрабората	2,65	Натрия тетрабората 26,5 г Воды для инъекций до 1 л	121°С—8 мин	То же	9,0—9,4	Данные ВНИИФ	

Раствор	Концентратная, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ X, МРТУ, ВФС, ФС и другие источники	Примечание
58. Натрия тетрабората 20% в глицерине		Натрия тетрабората 20 г Глицерина 80 г	121°C — 8 мин	Бесцветная сиропообразная жидкость		ФС 42-851-74	
59. Натрия тиосульфата	30	Натрия тиосульфата 300 г Натрия гидрокарбоната 20 г Воды для инъекций до 1 л	100°C — 30 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	7,8—8,4	ГФ X, ст. 442	
60. Натрия хлорида	0,9; 10	Натрия хлорида 9 или 100 г Воды для инъекций до 1 л	121°C — 8 мин 100°C — 30 мин	То же	5,0—7,0	ГФ X, ст. 427 ФС 42-894-74	С целью разрушения пирогенных веществ хлорид натрия нагревают перед изготовлением растворов горячим воздухом при 180° 2 ч
61. Натрия цитрата	4,5	Натрия цитрата 40 или 50 г Воды для инъекций до 1 л	121°C — 8 мин	" "	7,8—8,8	Данные ВНИИФ	
62. Никотинамида	1; 2,5; 5	Никотинамида 10, 25 или 50 г	100°C — 30 мин 121°C — 8 мин	" "	5,0—7,0	ГФ X, ст. 453 Данные ВНИИФ	
63. Новокаинамида	10	Воды для инъекций до 1 л Новокаинамида 100 г Натрия метабисульфита 5 г Воды для инъекций до 1 л	100°C — 30 мин	" "	3,8—5,0	ГФ X ст. 465	
64. Новокаина	0,25; 0,5; 1; 2 5	Новокаина 2,5; 5; 10 или 20 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. соответственно 3; 4; 9 мл Воды для инъекций до 1 л	100°C — 30 мин 121°C — 8 мин	" "	3,8—4,5	ГФ X, ст. 468 ВФС 42-308-74 Данные ВНИИФ	
65. Новокаина для спинно-мозговой анестезии	5	Новокаина 50 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически	" "	5,0—5,3	Данные ВНИИФ	Новокаин в порошке стерилизуют горячим воздухом при 120°C в течение 2 ч
66. Новокаина	5; 10	Новокаина 50, 100 г Натрия метабисульфита 3 г или калия метабисульфита 3 г Лимонной кислоты 0,2 г или соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100°C — 30 мин 121°C — 8 мин	" "	3,8—4,5	Данные ВНИИФ	

Раствор	Концентрация, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ X, МРТУ, ВФС, ФС и другие источники	Примечание
67. Норсульфазол	5; 10	Норсульфазол-натрия 50 или 100 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	Прозрачная бесцветная или слегка желтоватая жидкость	8,5—10,5	Данные ВНИИФ	
68. Палаверина гидрохлорида	2	Палаверина гидрохлорида 20 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	Прозрачная бесцветная или со слабым желтоватым оттенком жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона 5ж	3,0—4,0	ФС 42-92-72 Данные ВНИИФ	
69. Пилокарпина гидрохлорида	1	Пилокарпина гидрохлорида 10 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	5,0—5,5	ГФ IX, ст. 384 Данные ВНИИФ	
70. Пилокарпина гидрохлорида с метилцеллюлозой	1	Пилокарпина гидрохлорида 10 г Метилцеллюлозы 5 г Нипагина 1 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	То же	3,5—5,5	ВФС 42-686-77	
71. Пилокарпина гидрохлорида с натрийкарбоксиметицеллюлозой	2	Пилокарпина гидрохлорида 20 г Натрийкарбоксиметицеллюлозы 15 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная бесцветная или слегка опалесцирующая жидкость	4,8—6,0	МРТУ 42-3834-70	
72. Пиридоксина гидрохлорида	1; 2,5; 5	Пиридоксина гидрохлорида 10; 25 или 50 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	2,5—3,5	ГФ X, ст. 567	
73. Платифиллина гидро-тарtrate	0,2	Платифиллина гидротартрата 2 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	То же	3,6—4,0	ГФ X, ст. 542	
74. Прозерина	0,05	Прозерина 0,5 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	" "	5,9—7,5	ГФ X, ст. 562	
75. Промедола	1; 2	Промедола 10 или 20 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	" "	4,5—6,0	ГФ X, ст. 555	
76. Протамин сульфата	1	Протамин сульфата 10 г Воды для инъекций до 1 л	110°C—45 мин	" "	4,0—6,0	ВФС 42-529-76	
77. Рибофлавина	0,01 0,02	Рибофлавина 0,1; 0,2 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная или слегка опалесцирующая жидкость желтого оранжевого цвета	5,0—7,0	Данные ВНИИФ	

Раствор	Концентрация, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ X, МРТУ, ВФС, ФС и другие источники	Примечание
78. Рибофлавина	0,02	Рибофлавина 0,2 г Натрия хлорида 9 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	То же	6,3—7,0	" "	
79. Рибофлавина	0,02	Рибофлавина 0,2 г Кислоты борной 19 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная или слегка опалесцирующая жидкость оранжевого цвета	4,8—5,2	Данные ВНИИФ	
80. Рингера — Локка		Кальция хлорида 0,2 г Натрия хлорида 8 г Натрия гидрокарбоната 0,2 г Калия хлорида 0,2 г Глюкозы 1 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	Бесцветная прозрачная жидкость	5,0—7,5	Данные ВНИИФ	Приготовляют два раствора: 1) раствор натрия гидрокарбоната; 2) глюкозы с хлоридами калия, кальция и натрия.
81. Салюзид	5	Салюзид 5 г Растворимого Динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты 0,1 г	100°C—30 мин	Желтая с зеленоватым оттенком прозрачная жидкость	6,0—7,0	ФС 42-140-72	Простерилизованные растворы после охлаждения сливают в асептических условиях
82. Скополамина гидробромида	0,05	Воды для инъекций до 1 л Скополамина гидробромида 0,5 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 20 мл Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	2,8—3,0	ГФ X, ст. 598	
83. Скополамина гидробромида 0,25% с метилцеллюлозой	0,25	Скополамина гидробромида 2,5 г Метилцеллюлозы водорастворимой 5 г Нипагина 1 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная бесцветная или опалесцирующая жидкость, мутность препарата не должна превышать эталон 3	4,5—6,5	ФС 42-877-74	
84. Совкаина	0,5; 1	Совкаина 5 или 10 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 6 мл Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная бесцветная или слабо-желтоватого цвета жидкость. Окраска 1% раствора не должна быть интенсивнее эталона 5,0,5% раствор бесцветен	3,8—5,0	ФС 42-778-73	
85. Солюсульфона	50	Солюсульфона 500 г Воды для инъекций до 1 л	115°C—30 мин	Прозрачная бесцветная жидкость			М. Д. Машковский. Для лучшего растворения воду подогревают до 60—70°C

Раствор	Концентрация, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ X, МРТУ, ВФС, ФС и другие источники	Примечание
86. Солю- сурьмина	20	Солюсурьмина 200 г Воды для инъекций до 1 л	110°C—30 мин	Прозрачная слегка желтовато-зеленоватая жидкость	6,0—7,0	МРТУ 42-3839-70	
87. Солю- тизона (тибон- раство- ряемый)	2; 1	Солютизона 20 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически	Прозрачная слегка желтовато-зеленоватая жидкость	5,5—7,0	М. Д. Машковский. Лекарственные средства. М., 1977, т. 2, с. 275	Для лучшего растворения воду подогревают до 30°C
88. Спазмолитина	0,5; 1	Спазмолитина 5 г или 10 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 20 мл Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	2,6—3,0	Данные ВНИИФ	
89. Стрих- нина нитрата	0,1	Стрихнина нитрата 1 г Раствора соляной кислоты 0,1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	То же	3,0—3,7	ГФ X, ст. 640	
90. Стрептоцида белого	0,5; 5; 10	Стрептоцида белого 5, 50 или 100 г	100°C—30 мин 121°C—8 мин	Прозрачная бесцветная или со слабым желто-ватым оттенком жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее окраски 5 мл эталонного раствора 5	8,8—9,7	Данные ВНИИФ	
91. Сульфазин- натрия	3; 5; 10	Сульфазин-натрия 30; 50 или 100 г Воды для инъекций (или изотонического раствора натрия хлорида натрия, или раствора поливинилового спирта 5% или 7%) до 1 л	100°C—30 мин	Светло-желтая, прозрачная (водные растворы) или мутная (растворы на поливиниловом спирте) жидкость	9,5—10,5 (10% раствор)	М. Д. Машковский. Лекарственные средства. М., 1977, т. 2, с. 229 Данные ВНИИХФИ	
92. Сульфацил- натрия	30	Сульфацил-натрия 300 г Натрия метабисульфита 3 г Раствора едкого натра 1 н. 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная бесцветная или слегка желтоватая жидкость	7,5—8,5	ВФС 42-315-74	
93. Сульфацил- створимого метил- целлюлозой	10	Сульфацил- створимого метил- целлюлозы 10 г Нипагина 1 г Метабисульфита натрия 5 г	110°C—30 мин	Прозрачная бесцветная или слегка опалесцирующая жидкость		МРТУ 42-3631-68	

Раствор	Концентратная, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ Х, МРТУ, ВФС, ФС и другие источники	Примечание
94. Темисала (теобромин натрия с салицилатом натрия, диуретин)	10	Воды для инъекций до 1 л Темисала 100 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически	Прозрачная жидкость со слабым желтоватым оттенком	11,0	Данные ВНИИФ	
95. Тиамин бромид	3;6	Тиамин бромид 30 или 60 г Унитиола 2 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	2,7—3,6	ФС 42-1127-77	
96. Тиамин хлорида	2,5; 5	Тиамин хлорида 25 или 50 г Унитиола 2 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	2,7—3,4	ВФС 42-213-73	
97. Тримекаина	0,25; 0,5; 1; 2;5	Тримекаина 2,5; 5; 10; 20 или 50 г Раствора натрия хлорида 0,9% для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	4,4.—6,1	ВФС 42-226-73 Данные ВНИИФ	
98. Трисо-ль		Натрия хлорида 5 г	121°C—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	8,1—8,9	ВФС 42-16-72	
99. Уретана	25; 50	Калия хлорида 1 г Натрия гидрокарбоната 4 г Воды для инъекций до 1 л Уретана 250 или 500 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	То же	6,5—8,0	Данные ВНИИФ	
100. Фетано-ла	1	Фетанола 10 г Глицерина 60 г Воды для инъекций до 1 л	Разливают в то-ке углекислого газа 100°C—30 мин	" "	4,0—6,0	ФС 42-389-75	
101. Физостигмина салицилата	0,1	Физостигмина салицилата 1 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически в условиях тиндаллизуют	Прозрачная бесцветная жидкость	Около 7,0	ГФ Х, ст. 382	
102. Фурацилина	0,02	Фурацилина 0,2 г Натрия хлорида 8,5 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	Прозрачная зеленовато-желтая жидкость	6,0—7,0	Данные ВНИИФ	
103. Хиниофона (ятрен)	0,5; 3; 5	Хиниофона 5; 30; 50 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически на свежепрокипяченной воде, охлажденной до 80°C	Жидкость оранжевого цвета	ГФ Х, ст. 151		
104. Хлосоль		Натрия хлорида 4,75 г Калия хлорида 1,5 г Натрия ацетата	121°C—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	6,5—7,5	ВФС 42-19-72	

Раствор	Концентрация, %	Состав раствора	Условия стерилизации	Внешний вид	pH	Ст. ГФ X, МРТУ, ВФС, ФС и другие источники	Примечание
105. Холина хлорида	20	3,6 г Воды для инъекций до 1 л Холина хлорида 200 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	5,5—7,0	ФС 42-67-72	
106. Цинка сульфата	0,1; 0,25; 0,5; 1	Цинка сульфата 1; 2,5 или 10 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	То же	5,0—6,5	Данные ВНИИФ	
107. Эметина гидрохлорида	1	Эметина гидрохлорида 10 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	.. ..	4,5—6,0	ГФ X, ст. 237	
108. Этакридина лактата	0,05; 0,1; 0,2	Этакридина лактата 0,5; 1 или 2 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	Прозрачная жидкость желтого цвета	5,5—7,0	Данные ВНИИФ	
109. Этазол натрия	10; 20	Этазола натрия (в пересчете на сухое вещество) 100 или 200 г Ронгалита 5 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	7,0—8,5	ГФ X, ст. 33	
110. Этаминал натрия	5	Этаминал натрия 50 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически	Прозрачная бесцветная жидкость	3,0—4,0	М. Д. Машковский. Лекарственные сред-	
111. Этилморфина гидрохлорида	1	Этилморфина гидрохлорида 10 г Натрия метабисульфита 1 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—12 мин	То же	3,0—4,0	ства. М., 1977, т. 1, с. 31 Данные ВНИИХФИ Фармаколея ГДР VII, 1964, доп. 5, разд. XV, 1968	
112. Эуфиллина	12	Эуфиллина 120 г Воды для инъекций до 1 л	Приготовляют асептически и разливают в то-ке азота	Прозрачная и бесцветная или слегка желтоватая жидкость. Окраска не должна быть интенсивнее эталона 4а	9,0—9,7	ГФ X, ст. 251	
113. Эуфиллина	24	Теофиллина 198, 16 г Этилендиамина основного раствора свежеперегнанного в пересчете на 100% 55 г Воды для инъекций до 1 л	Не подвергают стерилизации. Разливают в то-ке азота	Прозрачная бесцветная или желтоватого цвета жидкость. Окраска не должна превышать эталон 4а	9,0—10,0	ФС 42-818-73	
114. Эфедрина гидрохлорида	5	Эфедрина гидрохлорида 50 г Воды для инъекций до 1 л	100°C—30 мин 121°C—8 мин	Прозрачная бесцветная жидкость	4,5—7,0	ГФ X, ст. 241 Данные ВНИИФ	

Правила по эксплуатации и технике безопасности при работе на автоклавах¹

1. Общие положения

1.1. Настоящие Правила распространяются на все автоклавы отечественного и импортного производства независимо от их типа и назначения, находящиеся в учреждениях, предприятиях и организациях системы Министерства здравоохранения СССР.

1.2. Настоящие Правила вступают в силу с момента их опубликования.

1.3. С введением в действие настоящих Правил теряют силу Правила техники безопасности при работе на автоклавах, утвержденные Министерством здравоохранения СССР 24 декабря 1959 г. и Президиумом ЦК профсоюза медицинских работников 25 декабря 1959 г.

1.4. Автоклавы, работающие под давлением неедких, неядовитых и невзрывоопасных сред при температуре стенки не выше 200°C, у которых произведение емкости (V) в литрах на давление (P) в кгс/см² не превышает 10 000, а также автоклавы, работающие под давлением едких, ядовитых и взрывоопасных сред при указанной выше температуре, у которых произведение (PV) не превышает 500, регистрации в местных инспекциях Госгортехнадзора СССР не подлежат.

1.5. Автоклавы, работающие с произведением емкости (V) на давление (P), превышающим значения, приведенные в п. 1.4, подлежат обязательной регистрации в местных инспекциях Госгортехнадзора СССР и контролируются инспекторами по котлонадзору в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденными Госгортехнадзором СССР 19 мая 1970 г.

1.6. Все автоклавы, регистрируемые и не регистрируемые в органах Госгортехнадзора СССР, должны учитываться владельцами в специальной книге учета и освидетельствования автоклавов, хранящейся у лица, ответственного за исправное состояние и безопасное действие автоклава.

1.7. Ответственность за выполнение настоящих Правил возлагается на руководителя учреждения, организации, предприятия и на лицо, ответственное за исправное состояние и безопасное действие автоклавов.

1.8. Контроль за соблюдением настоящих Правил осуществляется органами здравоохранения, управлениями «Медтехника», технической инспекцией профсоюзов и местными комитетами профсоюза.

1.9. На каждый автоклав обязательно должен быть паспорт (прилагается к автоклаву заводом-изготовителем) по форме, установленной действующими Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Паспорт заполняется лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие автоклавов.

Паспорт должен находиться в автоклавной или у лица, ответственного за исправное состояние и безопасное действие автоклавов.

1.10. На автоклаве после его установки должна быть табличка с указанием:

а) регистрационного номера книги учета и освидетельствования автоклавов;

б) разрешенного давления;

в) числа, месяца и года следующего внутреннего осмотра и гидравлического испытания.

¹ Утверждены заместителем министра здравоохранения СССР 30 марта 1971 г. Согласованы с ЦК профсоюза медицинских работников (протокол № 70, 24 марта 1971 г.).

2. Помещения и установка автоклавов

2.1. Автоклавы должны устанавливаться в отдельных помещениях (автоклавных) по согласованию с управлениями «Медтехника».

2.2. Площадь помещения для автоклавных должна браться в соответствии со строительными нормами и правилами (СНиП). Для больниц и поликлиник следует руководствоваться СНиП П-Л. 9-70.

2.3. Помещение автоклавной должно иметь естественное освещение, фрамуги или форгочки в окнах и приточно-вытяжную вентиляцию.

2.4. Дверь автоклавной должна открываться из помещения. Во время работы автоклава дверь не должна запирается. Застекленные двери не разрешаются.

2.5. Пол в помещении для электрического автоклава должен быть из нетокопроводящего материала.

Допускается токопроводящий пол (плиточный, ксилолитовый и т. п.) при условии покрытия его у автоклава диэлектрическим резиновым ковриком, отвечающим требованиям действующих Правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках.

2.6. Автоклав должен быть установлен так, чтобы его можно было удобно обслуживать со всех сторон.

Расстояние от стен до автоклава должно быть не менее 0,8 м.

Примечание. Шкафные автоклавы должны устанавливаться на расстоянии 1,5 м от стены (в сторону открывания крышки).

2.7. Каждый электрический автоклав должен присоединяться к электросети от отдельной группы через рубильник или автоматический выключатель (типа АП-50 или ему подобный). Включение автоклава в штепсельную розетку категорически запрещается. Рубильник или автоматический выключатель устанавливается на расстоянии 1,6 м от пола и не далее 1 м от расположения автоклава. Запрещается подключение к этому рубильнику или автоматическому выключателю других потребителей электроэнергии.

2.8. Электропроводка к автоклавам должна выполняться в соответствии с действующими Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

2.9. Автоклавы с электрическим подогревом должны быть заземлены. Заземление автоклавов осуществляют в соответствии с Инструкцией по защитному заземлению электромедицинской аппаратуры в учреждениях системы Министерства здравоохранения СССР, утвержденной 29 октября 1970 г., и действующими Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

В соответствии с Инструкцией запрещается использовать в качестве естественного заземления водопроводные трубы, проходящие в здании, сети центрального отопления, канализации, трубопроводы горячей жидкости, горючих или взрывчатых газов, трубопроводы, покрытые изоляцией для защиты от коррозии, заземлители молниеотводов.

2.10. В помещении для автоклавов должны соблюдаться правила пожарной безопасности.

2.11. Проведение в автоклавных каких-либо работ, не связанных с эксплуатацией или ремонтом автоклавов, запрещается.

2.12. Хранить в автоклавной посторонние предметы, загромождающие и загрязняющие помещение, запрещается.

2.13. Вход в автоклавную во время работы автоклавов разрешается только обслуживающему персоналу, а также лицам, осуществляющим надзор за эксплуатацией автоклавов.

3. Манометры и предохранительные клапаны

3.1. Каждый автоклав должен быть снабжен исправным манометром и предохранительным клапаном.

3.2. Манометры для измерения давления в автоклавах должны иметь класс точности не ниже 2,5.

3.3 Манометр должен выбираться с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.

3.4. На шкале манометра автоклава должна быть проведена красная черта или взамен ее прикреплена металлическая пластинка, окрашенная в красный цвет и плотно прилегающая к стеклу манометра, установленная на делении, соответствующем разрешенному рабочему давлению в автоклаве.

3.5. Манометр не допускается к применению в случаях, когда:

а) отсутствует пломба или клеймо;

б) просрочен срок проверки;

в) стрелка манометра при его выключении не возвращается на нулевую отметку шкалы;

г) разбито стекло или имеются другие повреждения, которые могут отразиться на правильности его показаний.

3.6. Проверка манометров с их опломбированием или клейменением должна производиться не реже одного раза в 12 мес; кроме того, не реже одного раза в 6 мес учреждением, предприятием или организацией, проводящей техническое обслуживание автоклавов, должна производиться дополнительная проверка рабочих манометров контрольным манометром путем сверки показаний с записью результатов в журнале контрольных проверок.

При отсутствии контрольного манометра допускается дополнительную проверку производить проверенным рабочим манометром.

3.7. Предохранительный клапан должен быть отрегулирован на разрешенное давление пара в автоклаве. Действие клапана должно регулярно проверяться в сроки, установленные в инструкции, указанной в пункте 5.3.

4. Техническое освидетельствование автоклавов

4.1. Специалисты ремонтных предприятий «Медтехника» или штатный персонал учреждений, организаций, предприятий — владельцев автоклавов должны в присутствии лица, ответственного за исправное состояние и безопасное действие автоклавов, производить следующие технические освидетельствования:

а) внутренний осмотр перед пуском в работу автоклавов, а также периодически не реже чем через 2 года, за исключением автоклавов, работающих со средой, вызывающей коррозию металла, которые должны подвергаться внутреннему осмотру не реже чем через 12 мес.

При внутренних осмотрах автоклавов должны быть выявлены и устранены дефекты, снижающие их прочность;

б) гидравлическое испытание вновь установленных автоклавов при техническом освидетельствовании разрешается не производить, если с момента проведения такого испытания на заводе-изготовителе прошло менее 12 мес и автоклавы не получили повреждений при транспортировке к месту установки;

в) первое гидравлическое испытание с предварительным внутренним осмотром автоклавов не реже одного раза в 4 года, последующее — не реже одного раза в 2 года;

г) периодический осмотр автоклавов в рабочем состоянии;

д) досрочные технические освидетельствования:

— после реконструкции и ремонта с применением сварки или спайки остальных частей автоклава, работающих под давлением

— если автоклав перед пуском в работу находился в бездействии более одного года, за исключением случаев складской консервации, при которой освидетельствование автоклавов обязательно перед пуском в эксплуатацию при хранении свыше трех лет;

— если автоклав был демонтирован и установлен на новом месте;

— если такое освидетельствование необходимо по усмотрению лица, осуществляющего надзор, или лица, ответственного за исправное состояние и безопасное действие автоклавов.

4.2. Внутренний осмотр автоклава производят в следующем порядке:

а) автоклав охлаждают и освобождают от стерилизуемого материала;

б) снимают защитные кожухи со всех деталей автоклава;

в) стенки паровой и стерильной камер автоклава, паровой котелок очищают до металла от накипи или продуктов коррозии и тщательно осматривают на предмет выявления в них коррозии, раковин, вмятин и других дефектов;

г) арматуру с автоклава снимают, очищают от накипи и ремонтируют, краны и клапаны притирают;

д) в зависимости от технического состояния автоклав подвергают гидравлическому испытанию или запрещают к дальнейшей эксплуатации.

4.3. Если после внутреннего осмотра автоклав допускается к гидравлическому испытанию, то испытание проводится в следующем порядке:

а) устанавливается вся снятая арматура;

б) закрывается крышка автоклава;

в) открывается 3-ходовой кран манометра или предохранительный клапан для выпуска из автоклава воздуха при заполнении его водой;

г) кран водомерного стекла или спускной кран автоклава резиновым шлангом соединяется с водопроводом, из которого автоклав заполняется водой.

Примечание. Если в учреждении нет водопровода, то автоклав заполняется водой вручную и наливное отверстие закрывается;

д) после заполнения автоклава водой открытый кран манометра или предохранительного клапана, через который проводился спуск воздуха, закрывается, предохранительный клапан глушится, после чего в автоклаве доводится давление до величины, указанной в паспорте автоклава.

Если же водопровод не обеспечивает необходимого давления или нет водопровода, то давление достигается при помощи ручного насоса. Для этого нагнетательное отверстие насоса соединяется резиновым шлангом с краном водомерного стекла или спускным краном, а на всасывающее отверстие насоса надевается резиновый шланг, другой конец которого опускается в ведро, наполненное водой. Вода в ведро добавляется по мере подкачки ее в автоклав.

При помощи ручного насоса гидравлическое испытание должно производиться при медленном повышении давления и определяться по выверенному контрольному манометру или по двум рабочим манометрам.

Достигнув необходимого давления, его поддерживают на протяжении 5 мин, после чего постепенно понижают до величины максимально допустимого рабочего давления, которое и поддерживается в течение всего времени, необходимого для подробного осмотра автоклава.

4.4. Автоклав признается выдержавшим испытание, если:

а) нет признаков разрыва стенок автоклава и других деталей;

б) нет выпучин и других остаточных деформаций стенок автоклава после испытания;

в) нет течи в сварных соединениях;

г) нет пропусков через арматуру.

При появлении капель или потения в сварных швах или стенках автоклава считается не выдержавшим гидравлического испытания.

4.5. В зависимости от результатов технического освидетельствования автоклава разрешается или запрещается его работа.

Результаты и сроки следующих технических освидетельствований должны записываться в паспорт автоклава и в книгу учета и освидетельствования автоклавов лицом, производившим данное техническое освидетельствование.

4.6. День проведения внутреннего осмотра и гидравлического испытания автоклавов устанавливается ремонтным предприятием «Медтехника» или администрацией учреждения, организации, предприятия — владельца автоклавов.

Продление срока технического освидетельствования автоклава не более чем на 3 мес может допускаться только руководителем учреждения, организации, предприятия или лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие автоклавов.

5. Содержание и обслуживание автоклавов

5.1. Администрация учреждения, организации, предприятия обязана содержать автоклавы в соответствии с требованиями настоящих Правил, обеспечивая безопасность обслуживания, исправное состояние и надежность их работы.

5.2. Приказом руководителя учреждения, организации, предприятия должно назначаться лицо, ответственное за исправное состояние и безопасное действие автоклавов, специально подготовленное, прошедшее проверку знаний в квалификационной комиссии и имеющее удостоверение. Периодически проверка знаний для этого лица должна проводиться не реже чем раз в три года с записью в удостоверении.

5.3. В учреждении, организации, предприятии должна быть разработана Инструкция по режиму работы и безопасному обслуживанию автоклавов, отражающая местные условия эксплуатации, требования типовой инструкции (прилагается к паспорту заводом-изготовителем автоклава) и настоящих Правил.

Инструкция должна быть утверждена руководителем учреждения, организации, предприятия или лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие автоклавов, и вывешена на рабочем месте.

5.4. Обслуживание автоклавов поручается только лицам, достигшим 18-летнего возраста, прошедшим предварительный медицинский осмотр, курсовое обучение, аттестацию в квалификационной комиссии и инструктаж по безопасному обслуживанию автоклавов.

Курсовое обучение организуется учреждениями, организациями, предприятиями или их органами управления, или службой «Медтехника» по Примерной программе обучения персонала по обслуживанию автоклавов (Приложение 1).

Состав квалификационной комиссии назначается руководством органа здравоохранения, учреждения, организации, предприятия, проводившего обучение.

Результаты аттестации оформляются протоколом, подписанным председателем и членами квалификационной комиссии.

Лицам, сдавшим экзамены, должны быть выданы удостоверения за подписью председателя комиссии и одного из членов комиссии.

Периодическая проверка знаний персонала должна проводиться комиссией, назначаемой приказом по учреждению, предприятию, организации, не реже чем через 12 мес. Результаты проверки должны оформляться протоколом и заноситься в удостоверение.

Инструктаж по безопасному обслуживанию автоклавов проводится лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие автоклавов, перед допуском работника к работе и периодически — не реже одного раза в 12 мес, с записью в журнале инструктажа.

5.5. Техническое обслуживание, ремонт и монтаж автоклавов осуществляют ремонтные предприятия «Медтехника» по договорам с учреждениями, организациями, предприятиями в соответствии с Положением о техническом обслуживании, ремонте и монтаже медицинской техники, утвержденным Министерством здравоохранения СССР.

Допускается техническое обслуживание, ремонт и монтаж автоклавов штатным персоналом учреждений, организаций, предприятий, прошедшим обучение и имеющим соответствующее удостоверение.

5.6. Разрешение на пуск в работу вновь установленных и находящихся в эксплуатации автоклавов выдается ремонтным предприятием «Медтехника» после их технического освидетельствования.

В случае технического обслуживания автоклавов штатным персоналом учреждений, организаций, предприятий такое разрешение после технического освидетельствования автоклавов выдается лицом, ответственным за исправное состояние и безопасное действие автоклавов.

5.7. Ремонт автоклава и его элементов во время работы не допускается.

6. Обязанности обслуживающего персонала

6.1. Обслуживающий персонал обязан строго выполнять Инструкцию по режиму работы и безопасному обслуживанию автоклавов и своевременно проверять исправность действия арматуры, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств.

6.2. Автоклав должен быть остановлен в случаях, предусмотренных Инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию автоклавов, в частности:

а) если давление в автоклаве поднимается выше разрешенного, несмотря на соблюдение всех требований, указанных в Инструкции, по режиму работы и безопасному обслуживанию автоклавов;

б) при неисправности предохранительных клапанов;

в) при обнаружении в элементах автоклава, работающих под давлением, трещин, выпучин, пропусков или потений в сварных швах, течи в болтовых соединениях, разрыва прокладки;

г) при возникновении пожара;

д) при неисправности манометра;

е) при снижении уровня жидкости ниже допустимого;

ж) при неисправности или неполном количестве крепежных деталей крышек;

з) при неисправности указателя уровня жидкости;

и) при неисправности предохранительных блокировочных устройств;

к) при неисправности (отсутствии) предусмотренных контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации;

л) в других случаях, предусмотренных Инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию автоклавов.

6.3. При нагревании огневого автоклава примусом последний заправляют и производят отрегулировку пламени, после чего ставят на подставку под автоклав. Примус не должен давать копоти и оказывать ударное действие пламени на дно автоклава; во избежание этого накачивать воздух в примусе следует не очень сильно.

Дно автоклава (наружная поверхность) должно быть чистым (во избежание пригара).

6.4. Персоналу, обслуживающему автоклавы, категорически запрещается:

а) давать пар в автоклав или включать подогрев автоклава при не полностью закрепленных его крышках;

б) включать автоклав при недостаточном уровне или отсутствии воды в бачке парообразователя;

в) открывать крышку автоклава или ослаблять ее крепления при наличии давления в автоклаве;

г) работать на автоклаве, имеющем дефекты, снижающие его прочность и устойчивость;

д) доливать воду в бачок парообразователя, когда он находится под давлением;

е) работать на автоклаве по истечении срока гидравлического испытания и проверок манометров;

ж) оставлять автоклав без надзора во время его работы, если он находится на ручном управлении или при отключенной автоматике (если таковая смонтирована).

6.5. Персонал, обслуживающий автоклавы, должен иметь при себе удостоверение, дающее право работы на автоклавах.

Приложение 1

Примерная программа обучения персонала по обслуживанию автоклава

1. Краткие сведения по теплотехнике	2 ч
а) теплота, единица измерения теплоты;	
б) источники тепловой энергии, на которых работают автоклавы;	
в) свойства воды, воздуха и пара.	
2. Назначение, классификация, устройство и принцип работы автоклавов	4 ч
а) горизонтального;	
б) вертикального;	
в) шкафного.	
3. Назначение, устройство и возможные неисправности арматуры автоклавов	5 ч
а) манометры с сифонной трубкой и трехходовым краном;	
б) предохранительный клапан;	
в) водоуказательная колонка;	
г) электрощит;	
д) эжектор;	
е) фильтр;	
ж) вентили;	
з) водоналивная колонка;	
и) краны (воздушный и спускной).	
4. Питательная вода	2 ч
а) значение питательной воды;	
б) состав воды;	
в) способы заполнения автоклавов водой;	
г) очистка пароводяной камеры от накипи.	
5. Взрывы автоклавов	2 ч
а) причины, порождающие взрывы автоклавов;	
б) неисправности, при которых запрещается работа на автоклаве.	
6. Изучение инструкции по эксплуатации	2 ч
7. Техника безопасности при эксплуатации автоклава	2 ч
8. Ведение журнала эксплуатации автоклава.	1 ч
9. Практические занятия	9 ч
а) пуск автоклава в эксплуатацию;	
б) проведение полного цикла стерилизации.	
10. Экзамен	4 ч

Всего 33 ч

XV. ГЛАЗНЫЕ КАПЛИ

Глазные капли представляют собой водные или масляные растворы и тончайшие суспензии лекарственных веществ.

Глазные капли должны быть стерильными, стойкими при хранении и не должны содержать механических загрязнений, видимых невооруженным глазом (ГФ X, ст. 319).

Осмотическое давление глазных капель должно соответствовать осмотическому давлению изотонического раствора хлорида натрия ($0,9 \pm 0,2\%$). Концентрация водородных ионов должна быть по возможности близка к pH слезной жидкости.

Глазные капли в соответствии с требованиями ГФ X готовят в асептических условиях в специальных комнатах или настольных боксах, с использованием стерильных вспомогательных материалов и посуды.

В качестве растворителей применяют свежеприготовленную стерильную воду и стерильные жирные масла, используемые для изготовления инъекционных растворов.

По указанию врача могут применяться также стерильные изотонические растворы, обладающие консервирующими и буферными свойствами (борной кислоты 1,9%, тетрабората натрия 0,14% вместе с борной кислотой 1,84%, фосфатный буфер и т. д.). Раствор борной кислоты концентрации 1,9—2% не только обеспечивает удовлетворительную изотоничность глазных капель, но также является эффективным стабилизатором водных растворов алкалоидов. Его можно использовать как растворитель при изготовлении водных растворов гидробромида гоматропина, гидрохлорида кокаина, гидротартрата платифиллина, гидрохлорида этилморфина, гидрохлорида эфедрина, салицилата физостигмина, новокаина, дикаина, сульфата цинка и др. Раствор борной кислоты концентрации 1,9—2% нейтрализует щелочь стекла и имеет pH около 5,0, при котором указанные лекарственные вещества сохраняют стабильность при стерилизации и хранении.

Боратный и фосфатный буферы (pH 6,8—7,1) могут использоваться как растворители при изготовлении глазных капель с гидрохлоридом пилокарпина, сульфатом атропина, гоматропином и гидробромидом скополамина.

Для изотонирования глазных капель можно применять хлорид, сульфат или нитрат натрия в необходимом количестве с учетом совместимости с лекарственными веществами. Изотонические концентрации этих веществ рассчитываются теми же способами, что и для инъекционных растворов.

Пример расчета:

Рибофлавина	0,002
Каля йодида	0,2
Воды для инъекций	10,0

Содержащийся в прописи йодид калия создает определенное осмотическое давление (рибофлавин в прописанной концентрации создает незначительное осмотическое давление).

Эквивалент 1 г йодида калия по хлориду натрия равен 0,35. Следовательно, 0,2 г йодида калия будут создавать осмотическое давление, равное осмотическому давлению 0,07 г хлорида натрия ($0,2 \times 0,35$). Для изотонирования капель необходимо добавить 0,02 г хлорида натрия (0,09—0,07 г).

Глазные капли готовят весообъемным способом. Чтобы избежать потери лекарственных веществ при фильтровании за счет адсорбции их на фильтрующих материалах, лекарственное вещество растворяют не во всем объеме растворителя, а только в его половине. Раствор

фильтруют в отпускную склянку через предварительно промытый бумажный фильтр с подложенным комочком ваты. Проверяют чистоту раствора. При необходимости фильтруют его второй раз через тот же фильтр, после чего фильтруют в ту же склянку оставшийся растворитель. Глазные капли целесообразно фильтровать через стерильный стеклянный фильтр № 2.

Глазные капли часто изготавливают из концентрированных растворов лекарственных веществ. Рассчитанные количества растворов и стерильной воды отмеривают по объему в стерильную отпускную склянку.

Продолжительность хранения концентратов, приготовленных асептически, не должна превышать сроки, регламентированные приказом Министерства здравоохранения СССР № 573 (см. табл. 23), так как многие концентраты легко подвергаются микробному загрязнению.

Асептический метод изготовления глазных капель и концентратов в значительной мере уменьшает их микробную загрязненность, но не всегда полностью ее устраняет. Поэтому глазные капли и концентраты с термоустойчивыми лекарственными веществами необходимо стерилизовать (см. табл. 22).

Бактериологический контроль концентратов и глазных капель на стерильность производится в соответствии с приказами Министерства здравоохранения СССР № 573 и № 463.

Для сохранения стерильности глазных капель во время использования к ним добавляют перед стерилизацией в качестве консервантов антисептические вещества, если они указаны в рецепте врачом. К 1% растворам гидробромида гоматропина, гидрохлорида кокаина, гидротартрата платифиллина, гидрохлорида эфедрина и 0,25% раствору сульфата цинка, приготовленному на 2% растворе борной кислоты с 1% раствором метилцеллюлозы, рекомендуется прибавлять с целью консервирования 0,005% мертиолята, или 0,01% цетилпиридиния хлорида, или 0,5% хлорбутанолгидрата, или 0,1% нипагина.

Растворы гидробромида гоматропина и гидрохлорида кокаина, приготовленные с указанными консервантами, выдерживают стерилизацию при 100°C в течение 15 мин. Растворы других указанных выше веществ, за исключением тех, которые стабилизированы хлорбутанолгидратом, могут стерилизоваться паром при 100°C в течение 15 мин или при 119—121°C 5 мин. Капли с этими же лекарственными веществами, стабилизированные хлорбутанолгидратом, необходимо стерилизовать при 100°C в течение 15 мин.

Вследствие малой растворимости хлорбутанолгидрат и нипагин предварительно растворяют в горячей воде для инъекций (80—90°C) при энергичном взбалтывании. Затем в теплом растворе растворяют борную кислоту и лекарственные вещества. После охлаждения раствор доводят водой до требуемого объема и фильтруют.

Цетилпиридиния хлорид при взбалтывании образует пену, поэтому его растворяют при осторожном помешивании в части воды для инъекций, а затем прибавляют другие компоненты. После их растворения и исчезновения пены раствор доводят водой до требуемого объема.

Для пролонгирования действия лекарственных веществ по указанию врача к глазным каплям могут добавляться натрий-карбоксиметилцеллюлоза (NaКМЦ), метилцеллюлоза (МЦ), поливиниловый спирт (ПВС) и полиакриламид (ПАА).

При изготовлении глазных капель с добавлением NaКМЦ, МЦ, ПВС предварительно готовят их растворы и отдельно растворы других составных частей в концентрации, в 2 раза выше требуемой.

Методика приготовления раствора МЦ: навеску МЦ заливают половинным количеством воды, нагретой до температуры 80—90°C, и оставляют для набухания. Через 2 ч прибавляют остальное количество воды, тщательно перемешивают и оставляют в холодильнике на 10—12 ч

до полного растворения МЦ и получения прозрачного раствора, затем раствор фильтруют через стеклянный фильтр № 2 под вакуумом.

Методика приготовления раствора ПВС: навеску ПВС заливают холодной водой и оставляют для набухания на сутки, затем смесь нагревают на водяной бане при температуре 80—90°C, периодически помешивая. Раствор после охлаждения фильтруют через стеклянный фильтр № 2 под вакуумом.

Приготовление глазных капель с антибиотиками. Капли со стрептомицином готовят асептически на стерильном изотоническом растворе хлорида натрия в концентрации 10 000—100 000 ЕД/мл, так как стрептомицин в водных растворах инактивируется при нагревании до 100°C. Капли не теряют своей активности при комнатной температуре в течение месяца.

Капли с пенициллином готовят только из очищенных кристаллических натриевых и калиевых солей бензилпенициллина в концентрации 20 000—100 000 ЕД/мл на апиrogenной воде или стерильном растворе хлорида натрия. Пенициллин неустойчив в водных растворах, поэтому капли хранят не более суток.

Капли с тетрациклином готовят из растворимого хлоргидрата тетрациклина асептически на апиrogenной воде в концентрации 0,5%. Водные растворы быстро гидролизуются, поэтому их хранят не более суток.

Капли с тетрациклином (окситетрациклином) готовят из легко растворимого в воде хлоргидрата тетрациклина асептически по следующей прописи:

Окситетрациклина гидрохлорида	
Натрия хлорида	по
Натрия тетрабората	0,05
Воды для инъекций	10,0

Тетрациклин добавляют асептически к стерильному раствору хлорида натрия и натрия тетрабората, так как при стерилизации тетрациклин полностью инактивируется.

Капли с биомицином (ауреомицином, хлортетрациклином) приготавливают по той же прописи, что и тетрациклин.

Капли с левомицетином рекомендуются приготавливать на борно-боратном буферном растворе для улучшения растворимости левомицетина и изотонирования капель по следующей прописи:

Левомицетина	0,025
Натрия тетрабората	0,02
Кислоты борной	0,11
Натрия хлорида	0,02
Воды для инъекций	до 10,0

Борно-боратный буфер предварительно стерилизуют при 100 или 120°C.

Капли с сульфатом неомицина (колимицином) приготавливают в 0,5% концентрации на стерильном изотоническом растворе хлорида натрия, так как последний способствует лучшему сохранению их активности.

Примочку с грамицидином для промывания глаз приготавливают разведением 2% спиртового раствора грамицидина в стерильном изотоническом растворе хлорида натрия в соотношении 1 мл раствора на 100 мл растворителя.

Оформление, отпуск и хранение. Глазные капли отпускают в специальных склянках — капельницах или в небольших флаконах по типу пенициллиновых и укупоривают корковыми, стеклянными, полиэтиленовыми или резиновыми пробками. Резиновые пробки обкатывают металлическими колпачками. Сосуды для глазных капель и пробки не должны изменять качества глазных капель. Они должны удовлетворять тем требованиям, которые предъявляются к упаковке и укупорке, используемых для инъекционных растворов.

На упаковке глазных капель должна быть этикетка: «Хранить в прохладном, защищенном от света месте». Сроки хранения глазных капель зависят от состава и условий их изготовления (табл. 28).

Таблица 28

Сроки хранения глазных капель

Наименование препарата и концентрация	Состав	Метод стерилизации	Срок годности (хранения)	Примечание
1. Раствор левомецетина 0,2%	Левомецетина 2 г Натрия хлорида 9 г Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	7 дней	Хранить в защищенном от света месте
2. Раствор мезатона 1%, 2%	Мезатона 10, 20 г Натрия хлорида 6,2, 3,4 г Воды для инъекций до 1 л	119— 121°C 8—12 мин	7 дней	То же
3. Раствор рибофлавина 0,02%	Рибофлавина 0,2 г Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	1 мес	''
4. Раствор рибофлавина 0,015% с цитралем 0,01%	Рибофлавина 0,15 г Раствора цитрала спиртового 1% 10 мл Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	''	''
5. Раствор рибофлавина 0,02% Калия йодида 2% Глюкозы 2% Трилона Б 0,03%	Рибофлавина 0,2 г Калия йодида 20 г Глюкозы безводной 20 г Трилона Б 0,3 г Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	3 года	''
6. Раствор рибофлавина 0,02% Калия йодида 2%	Рибофлавина 0,2 г Калия йодида 20 г Глюкозы без-	100°C 30 мин	''	''

Наименование препарата и концентрация	Состав	Метод стерилизации	Срок годности (хранения)	Примечание
Глюкозы 2% Трилона Б 0,03% Поливинилового спирта 1,5%	водной 20 г Трилона Б 0,3 г Поливинилового спирта 15 г Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	3 года	Хранить в защищенном от света месте
7. Раствор рибофлавина 0,02% Калия йодида 2% Глюкозы 2% Трилона Б 0,03% Метилцеллюлозы 1%	Рибофлавина 0,2 г Калия йодида 20 г Глюкозы безводной 20 г Трилона Б 0,3 г Метилцеллюлозы 10 г Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	1 год	То же
8. Раствор рибофлавина 0,02% Кислоты аскорбиновой 0,2% Глюкозы 2% Натрия метабисульфита 0,1% Трилона Б 0,03%	Рибофлавина 0,2 г Кислоты аскорбиновой 2 г Глюкозы безводной 20 г Натрия метабисульфита 1 г Трилона Б 0,3 г Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	3 мес	Хранить в защищенном от света месте. При хранении в холодильнике (4°C) срок годности 6 мес
9. Раствор рибофлавина 0,02% Кислоты аскорбиновой 0,2% Глюкозы 2% Натрия метабисульфита 0,1% Трилона Б 0,03% Поливинилового спирта 1,5%	Рибофлавина 0,2 Кислоты аскорбиновой 2 г Глюкозы безводной 20 г Натрия метабисульфита 1 г Трилона Б 0,3 г Поливинилового спирта 15 г Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	"	То же

Наименование препарата и концентрация	Состав	Метод стерилизации	Срок годности (хранения)	Примечание
10. Раствор рибофлавина 0,02% Кислоты аскорбиновой 0,2% Глюкозы 2% Натрия метабисульфита 0,1% Трилона Б 0,03% Метилцеллюлозы 1%	Рибофлавина 0,2 г Кислоты аскорбиновой 2 г Глюкозы безводной 20 г Натрия метабисульфита 1 г Трилона Б 0,3 г Метилцеллюлозы 10 г Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	3 мес	То же
11. Раствор фетанола 3%, 5%	Фетанола 30, 50 г Натрия хлорида 4, 8, 2 г Воды для инъекций до 1 л	119— 121°C 8—12 мин	15 дней 3% фетанола, 7 дней-5% фетанола	Хранить в защищенном от света месте
12. Раствор рибофлавина 0,02% Кислоты аскорбиновой 0,2% Глюкозы 2%	Рибофлавина 0,2 г Кислоты аскорбиновой 2 г Глюкозы безводной 20 г Натрия хлорида 5,04 г Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	1 мес	То же
13. Раствор рибофлавина 0,02% Кислоты аскорбиновой 0,2% Глюкозы 2% Поливинилового спирта 1,5%	Рибофлавина 0,2 г Кислоты аскорбиновой 2 г Глюкозы безводной 20 г Натрия хлорида 5,04 г Поливинилового спирта 15 г Воды для инъекций до 1 л	100°C 30 мин	1 мес	Хранить в защищенном от света месте
14. Раствор рибофлавина 0,02% Кислоты аскорбиновой 0,2%	Рибофлавина 0,2 г Кислоты аскорбиновой 2 г Натрия хлорида 8,64 Поливинило-	100°C 30 мин	1 мес	То же

Наименование препарата и концентрации	Состав	Метод стерилизации	Срок годности (хранения)	Примечание
Глюкозы 2%	вого спирта 15 г			
Поливинилового спирта 1,5%	Воды для инъекций до 1 л			

Примечание. Прописи глазных капель № 1—11 утверждены приказом Министерства здравоохранения СССР № 63 от 20 января 1978 г., прописи № 12, 13, 14—приказом № 594 от 7 августа 1973 г.

В табл. 29 представлены сроки годности концентрированных растворов, изготовляемых в аптеках асептически и используемых для приготовления глазных капель.

Таблица 29

**Сроки годности концентрированных растворов
(концентратов), приготовляемых в аптеках в асептических
условиях¹**

Концентрированные растворы, используемые для приготовления глазных капель	Концентрация, %	Сроки годности, дни
Сульфацил натрия	20 и 30	3
Кислоты аскорбиновой	5	5
Атропина сульфата	1	3
Кислоты борной	4	14
Глюкозы	20	Используется свежеприготовленный
Дикаина	2	7
Этилморфина гидрохлорида (дионина)	5	7
Пилокарпина гидрохлорида	1	3
Калия йодида	10	7
Резорцина	10	2
Прозерина	0,25	7
Синтомицина	0,25	2
Цинка сульфата	1	14

Примечание. Концентрированные растворы, имеющие изменение во внешнем виде (изменение цвета, появление мути, хлопьев, пленок и т. п.), к использованию не допускаются.

¹ Приложение 2 к приказу Министерства здравоохранения СССР № 573 от 30 ноября 1962 г.

XVI. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВ, ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ В АПТЕКАХ, И НОРМЫ ДОПУСТИМЫХ ОТКЛОНЕНИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛЕКАРСТВ¹

1. Для оценки качества изготовленных лекарств применяют два термина: «удовлетворяет» или «не удовлетворяет» требованиям действующей Фармакопеи и инструкциям Министерства здравоохранения СССР.

2. Медикаменты и лекарства, присылаемые в контрольно-аналитические лаборатории для анализа, делятся на присланные «в порядке надзора» и присланные «в порядке сомнения» и учитываются отдельно.

Лица и организации, направляющие объекты на исследование, в сопроводительных документах обязаны указывать, в каком порядке посылаются объекты, т. е. «в порядке надзора» или «в порядке сомнения».

3. Для определения характера неудовлетворительности изготовленных лекарств устанавливают следующую дифференциацию их:

- а) неудовлетворительность по физическим свойствам,
- б) неудовлетворительность по подлинности,
- в) неудовлетворительность по общей массе (объему) и отдельным дозам,
- г) неудовлетворительность по массе отдельных ингредиентов.

4. Неудовлетворительность изготовленного лекарства, согласно п. 3 настоящей инструкции, устанавливают по следующим признакам:

- а) по физическим свойствам:
 - 1) плохое смешение и растирание входящих в лекарство ингредиентов,
 - 2) недостаточная чистота раствора,
- б) по подлинности:
 - 1) ошибочная замена одного препарата другим, отсутствие прописанного ингредиента и наличие непрописанного ингредиента,
 - 2) применение родственных препаратов без обозначения этого на рецепте (этикетке, сигнатуре),
 - в) по отклонениям от прописи по массе или объему:

Таблица 30

А. Отклонения, допустимые при развеске порошков на дозы

Б. Отклонения, допустимые в массе отдельных ингредиентов в порошках, суппозиториях и пилюлях

Прописанная масса, г	Отклонения, %	Прописанная масса, г	Отклонения, %
До 0,1	± 15	От 0,1 до 0,02	± 20
Свыше 0,1 до 0,2	± 10	Свыше 0,02 до 0,05	± 15
" 0,2 " 0,3	± 7	" 0,05 " 0,2	± 10
" 0,3 " 0,5	± 5	" 0,2 " 0,3	± 8
" 0,5 " 0,8	± 4	" 0,3 " 0,5	± 6
" 0,8 " 1,0	± 3	" 0,5 " 1,0	± 5
" 1 " 2,0	± 4	" 1 " 2,0	± 4
" 2 " 5,0	± 3	" 2 " 5,0	± 3
" 5 " 10,0	± 2	" 5 " 10,0	± 2
" 10 " "	± 1	" 10 " "	± 1

¹ Утверждена приказом по Министерству здравоохранения СССР № 382 от 2 сентября 1961 г. Введена в действие 1 октября 1961 г.

В. Отклонения, допустимые в общем объеме жидких лекарственных форм при изготовлении несооъемным способом

Прописанный объем, мл	Отклонения, %
До 10	± 10
Свыше 10 до 20	± 8
" 20 " 50	± 4
" 50 " 150	± 3
" 150 " 200	± 2
" 200	± 1

Г. Отклонения, допустимые в массе отдельных ингредиентов в жидких лекарственных формах при изготовлении несооъемным способом

Прописанная масса, г	Отклонения, %
От 0,01 до 0,02	± 20
Свыше 0,02 до 0,1	± 15
" 0,1 " 0,2	± 10
" 0,2 " 0,5	± 8
" 0,5 " 0,8	± 7
" 0,8 " 1,0	± 6
" 1,0 " 2,0	± 5
" 2,0 " 5,0	± 4
" 5,0 "	± 3

Д. Отклонения, допустимые в массе отдельных ингредиентов в жидких лекарственных формах при изготовлении весовым способом и в мазях

Прописанная масса, г	Отклонения, %
До 0,1	± 20
Свыше 0,1 до 0,2	± 15
Свыше 0,2 до 0,3	± 12
" 0,3 " 0,5	± 10
" 0,5 " 0,8	± 8
" 0,8 " 1,0	± 7
" 1,0 " 2,0	± 6
" 2,0 " 10,0	± 5

Е. Отклонения, допустимые в общей массе жидких лекарственных форм при изготовлении весовым способом

Прописанная масса, г	Отклонения, %
До 10	± 10
Свыше 10 до 20	± 8
Свыше 20 " 50	± 5
" 50 " 150	± 5
" 150 " 200	± 3
" 200	± 2
" 200	± 1

Ж. Отклонения, допустимые в общей массе мазей

Прописанная масса, г	Отклонения, %
До 5	± 15
Свыше 5 до 10	± 10
" 10 " 20	± 8
" 20 " 30	± 7
" 30 " 50	± 5

- 1) отклонение по общей массе (объему),
- 2) отклонение по развеске отдельных доз,
- 3) отклонение по массе отдельных ингредиентов.

Эти отклонения могут обуславливаться не только небрежностью ассистента, но и другими причинами: качеством медикамента, концентрацией исходных растворов, состоянием весоизмерительных и других приборов, недостатками технологических процессов и т. п.

5. Изменения в составе лекарства производятся, как правило, с согласия врача, за исключением случаев, установленных Министерством здравоохранения СССР, и отмечаются на рецепте (сигнатуре, этикетке). При отсутствии указанной отметки на рецепте (сигнатуре, этикетке) лекарство признается неудовлетворительным.

6. Изменение в количестве отпущенного лекарства, отпуск таблеток вместо порошков или растертых таблеток также отмечается на рецепте (сигнатуре, этикетке).

При отпуске вместо прописанных порошков растертых таблеток масса последних должна равняться массе взятых таблеток.

7. Нормы отклонений, допустимых при изготовлении лекарств в аптеках, приведены в табл. 30.

8. Отклонения, допустимые в концентратах:

— при содержании вещества до 20% не более $\pm 2\%$ от обозначенного процента,

— при содержании вещества свыше 20% не более $\pm 1\%$ от обозначенного процента.

Примечание. 1. При определении отклонений в проверяемых лекарствах следует пользоваться такими же весами и измерительными приборами, которые применяют при изготовлении лекарств в аптеках.

2. Отклонения, допустимые при развеске порошков, определяются на прописанную дозу одного порошка.

При развеске порошков на дозы свыше 1 г используют пятиграммовые и другие весы, чем и объясняется увеличение процентов отклонений для этих навесок.

Отклонения, допустимые в массе отдельных ингредиентов в порошках, суппозиториях и пилюлях, определяются на дозу каждого ингредиента, входящего в эти лекарственные формы.

3. Отклонения, допустимые в массе отдельных ингредиентов в жидких формах и мазях, определяются не на концентрацию в процентах, а на массу каждого ингредиента, входящего в эти лекарственные формы.

Пример. При изготовлении 10 мл 1% раствора пилокарпина гидрохлорида берут навеску 0,1 г, для которой допускается отклонение $\pm 15\%$. При анализе достаточно установить, что было взято не менее 0,085 г и не более 0,115 г пилокарпина гидрохлорида.

4. В пункте 8 указаны отклонения, допустимые в концентратах при изготовлении их как весообъемным, так и весовым способом.

XVII. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НЕСОВМЕСТИМОСТИ

При изготовлении лекарств по рецептам врачей фармацевту придется сталкиваться с такими случаями, когда ингредиенты, входящие в состав лекарственного средства, при взаимодействии образуют новые продукты.

В некоторых случаях такое взаимодействие не нарушает терапевтического действия лекарств, так как образующиеся в результате взаимодействия продукты обладают теми же терапевтическими свойствами, что и исходные. Примером такого сочетания могут служить пилюли Шерешевского, в которых свободный йод вступает во взаимодействие с другими компонентами, но его терапевтическое действие при этом сохраняется. Иногда врач сознательно создает условия для взаимодействия компонентов прописи в расчете на терапевтическое действие продуктов реакции (различные комбинации тиосульфата натрия с кислотами, рассчитанные на терапевтический эффект мелкодиспергированной серы, выделяющейся при разложении тиосульфата натрия в кислой среде).

Если при взаимодействии ингредиентов или под влиянием других факторов утрачивается или изменяется терапевтическое действие лекарства, на которое рассчитывал врач, либо становится невозможным точное дозирование лекарства (особенно содержащего сильнодействующие или ядовитые вещества), сочетание лекарственных веществ является несовместимым. К несовместимым относятся и сочетания лекарственных веществ, при которых в результате отсыревания сложных порошков и образования эвтектических смесей изменяется привычный внешний вид лекарства и затрудняется его прием.

Изменения состава лекарства, обусловленные несовместимыми сочетаниями лекарственных веществ, принято называть фармацевтическими несовместимостями (табл. 31).

Лекарства, в которых имеются несовместимые сочетания ингредиентов, нельзя отпускать больному. Задача фармацевта при поступлении к нему рецепта такого лекарства — использовать все вспомогательные средства, знание аптечной технологии и свойств лекарственных веществ для преодоления несовместимости ингредиентов лекарственной прописи.

Универсального способа преодоления несовместимости в смесях лекарственных веществ не существует. В каждом конкретном случае фармацевт должен сам изыскивать способы и средства для решения задачи, исходя из знаний физико-химических свойств компонентов лекарства. В тех случаях, когда для преодоления несовместимости достаточно одного изменения технологии или введения в состав лекарства небольшого количества вспомогательных индифферентных для организма веществ, фармацевт может не согласовывать этот вопрос с врачом и действовать самостоятельно. В тех случаях, когда преодоление несовместимости связано с изменением состава или количества действующих веществ, разделением одной лекарственной формы на две, заменой растворителя или значительным увеличением его объема, заменой одной лекарственной формы другой, вопрос необходимо согласовать с врачом.

Таблица 31

Таблица фармацевтических несовместимостей

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
Адреналина гидротартрат (Adrenalinum hydrotartras). Легко растворим в воде, малѳ растворим в спирте, практически нерастворим в эфире и хлороформе	Со щелочами и щелочнореагирующими веществами, окислителями и солями тяжелых металлов (быстрое окисление, сопровождающееся покраснением, а затем побурением раствора), протарголом (окисление адреналина и коагуляция раствора протаргола)
Акрихин (Acricinum). Растворим в воде (1 : 40) и спирте. Разведенные водные растворы флюоресцируют	Со щелочами и щелочнореагирующими веществами (вытеснение и осаждение труднорастворимого в воде основания акрихина); в водных растворах образует осадки с нитратом серебра, йодом, перманганатом калия, салицилатом натрия, ихтиолом, отваром солодки
Алкалоиды (см. раздел «Несовместимости органических оснований»)	
Амидопирин (Amidopyrinum). Медленно растворяется в 20 ча-	С окислителями (окисление с образованием неактивных окрашенных в

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>стях воды, легко растворим в спирте (1:2), очень легко — в хлороформе, растворяется в эфире (1:10), рН 5% раствора 7,8—8,3</p>	<p>сине-фиолетовый цвет соединений); дает осадки в водных растворах с раствором йода в йодиде калия, квасцами, отваром алтейного корня; образует отсыревающие смеси с антипирином, ацетилсалициловой кислотой, лимонной кислотой, салицилатом натрия, тимолом, хлоралгидратом, фенолом</p>
<p>Аминазин (Aminazinum). Очень легко растворим в воде, легко растворим в спирте, хлороформе, практически нерастворим в эфире и бензоле, рН 2,5% раствора 3,8—5,0</p>	<p>Со щелочами и щелочнореагирующими веществами (вытеснение и осаждение основания аминазина). В растворах легко окисляется кислородом воздуха; чувствителен к солнечному свету</p>
<p>Аммиака раствор 10% (Solutio Ammonii caustici). Бесцветная летучая жидкость с острым запахом, рН около 13,0, с водой и спиртом смешивается во всех соотношениях</p>	<p>С минеральными и органическими кислотами (нейтрализация); солями алкалоидов и других азотсодержащих органических оснований (осаждение оснований); йодом (осаждение йодистого азота); солями железа, щелочноземельных металлов, свинца (осаждение нерастворимых гидроксидов); танином (окисление кислородом воздуха в щелочной среде); солями ртути (образование нерастворимых двойных солей типа $HgNH_2Cl$); гуммиарабиком, крахмалом, слизями (коагуляция в щелочной среде). Дает растворимые комплексные соединения с солями серебра, меди, никеля и цинка</p>
<p>Аммония хлорид (Ammonii chloridum). Растворим в 3 частях холодной и в 1,3 части кипящей воды, в 8 частях глицерина и в 100 частях спирта. В растворах хлорида аммония растворяется целый ряд гидроокисей, в том числе гидроокись магния</p>	<p>С солями свинца, серебра (образование малорастворимых хлоридов); щелочами и щелочнореагирующими веществами (разложение с выделением аммиака); с виннокаменной кислотой (осаждение труднорастворимого кислого тартрата аммония)</p>
<p>Анальгин (Analginum). Легко растворим в воде (1:1,5), трудно растворим в спирте, нерастворим в эфире, хлороформе и ацетоне, рН 1% водного раствора около 7,0</p>	<p>Образует отсыревающие смеси с ацетилсалициловой кислотой, салицилатом натрия, резорцином</p>
<p>Анестезин (Anaesthesinum). Очень мало растворим в воде (в 3500 частях), легко растворим в спирте (1:5), эфире (1:5,5), хлороформе (1:2), трудно растворим в жирах и жирных маслах (1:50), мало растворим в глицерине и нерастворим в вазелиновом мас-</p>	<p>С йодом, щелочами; дает отсыревающие смеси с камфорой, ментолом, резорцином, салолом, спазмолитином, хлоралгидратом</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>ле, растворим в разведенных минеральных кислотах Антибиотики</p>	
<p>Антипирин (Antipyrinum). Очень легко растворим в воде (1:1) и хлороформе (1:1,5), легко растворим в спирте (1:1,5), глицерине (1:6), трудно растворим в эфире (1:75). Водные растворы имеют нейтральную реакцию</p>	<p>С щелочами и сильными кислотами, тяжелыми металлами С окислителями (окисление до неактивных продуктов); йодом (образование труднорастворимого йодоантипирина); солями железа, гуммиарабиком, азотной кислотой (образование красной окраски растворов). Дает отсыревающие смеси с амидопирином, анальгином, ацетилсалициловой кислотой, бензонафтолом, тимсалом, камфорой, кофенином и его солями, ментолом, пиперазином, резорцином, салициловой кислотой, салицилатом натрия, фенолсалицилатом, тимолом, гексаметилентетраминном, фенацетином, фенолом, хинином, хлоралгидратом</p>
<p>Апоморфина гидрохлорид (Apomorphini hydrochloridum). Трудно растворим в воде (1:60) и спирте (1:50), практически нерастворим в эфире и хлороформе, рН 3% раствора 4,8. Препарат, и его растворы хранят в защищенном от света месте. Растворы апоморфина готовят ex tempore на прокипяченной и слегка подкисленной воде (0,3 г 25% соляной кислоты на 1 л воды)</p>	<p>В растворах со щелочами и щелочнореагирующими веществами, тяжелыми металлами и окислителями (быстрое окисление с потерей биологической активности). Несовместимость гидрохлорида апоморфина с кодеином можно устранить нейтрализацией раствора несколькими каплями разведенной соляной кислоты</p>
<p>Барбамил (Barbamylum). Легко растворим в воде (1:5), спирте, практически нерастворим в эфире и хлороформе. Растворы барбамила имеют сильнощелочную реакцию; рН 0,5% раствора 9,21. Препарат гигроскопичен</p>	<p>См. барбитал-натрий. Барбамил в растворах может разлагаться углекислым газом, органическими кислотами с выделением этилизоаминбарбитуровой кислоты</p>
<p>Барбитал-натрий. Мединал (Barbamylum-natrium). Растворим в 5 частях холодной и 2,5 части кипящей воды, мало растворим в спирте, практически нерастворим в эфире и хлороформе. Водные растворы имеют сильнощелочную реакцию; рН 0,5% раствора 9,5</p>	<p>С солями алкалоидов и других азотсодержащих органических оснований (осаждение нерастворимых оснований); солями аммония (выделение аммиака); солями тяжелых и щелочноземельных металлов (осаждение нерастворимых гидроокисей); кислотами (осаждение барбитала); хлоралгидратом (разложение с образованием хлороформа)</p>
<p>Бромкамфора (Bromcamphora). Очень легко растворима в хлороформе (1:0,7), легко — в спирте (1:9), эфире (1:2), оливковом</p>	<p>С сильными окислителями; выделяется из спиртовых растворов при разбавлении их водой; дает отсыревающие смеси с ментолом, резорци-</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>масле (1:8) и других жирных маслах, очень мало растворима в воде. Чувствительна к свету</p> <p>Висмута нитрат основной (<i>Bismuthi subnitras</i>). Нерастворим в воде и спирте, легко растворим в серной, азотной и соляной кислотах. При контакте с водой медленно гидролизуетсся с образованием азотной кислоты</p>	<p>ном, фенолсалицилатом, тимолом, фенолом, хлоралгидратом</p>
<p>Водорода перекись (раствор 3%) (<i>Hydrogenii peroxidi diluta</i>). Перекись водорода обладает сильными окислительными свойствами (окислительный потенциал +1,66 В). Согласно ГФ X препарат содержит 0,05% антифибрина</p>	<p>Выделяющаяся при гидролизе основного нитрата висмута азотная кислота нейтрализует щелочи, разлагает карбонаты, выделяет йод из йодидов, вытесняет органические кислоты из их солей, действует как окислитель; образует отсыревающие смеси со спазмолитином. Несовместим с каломелью (окисление до сулемы), танином, резорцином, салицилатом натрия (окисление). В мазях несовместимость с каломелью, танином, резорцином, салицилатом натрия можно преодолеть путем отдельного смешивания ингредиентов с частью основы</p>
<p>Гексаметилентетрамин. Уротропин (<i>Hexamethylentetraminum</i>). Легко растворим в воде (1:1,5) и спирте (1:10), растворим в хлороформе (1:15), очень мало растворим в эфире, рН 12% раствора 7,6</p>	<p>С восстановителями (солями одновалентной ртути, сульфидами, йодидами и бромидами, спиртом, фенолом, гидрохиноном, танином, резорцином и др.); с веществами щелочного характера, солями тяжелых металлов (каталитическое разложение перекиси водорода)</p>
<p>Гексенал (<i>Hexenalum</i>). Легко растворим в воде и спирте, практически нерастворим в эфире и хлороформе. Растворы имеют сильнощелочную реакцию</p>	<p>С йодом (образование нерастворимого комплексного соединения тетраиодуротропина); может вытеснять алкалоиды из их солей, с солями тяжелых металлов образовывать нерастворимые гидроокиси; при нагревании водных растворов препарата он разлагается с выделением аммиака. В кислых растворах уротропин гидролизуетсся с образованием формальдегида; осаждается из растворов солями тяжелых металлов, квасцами, танином, пикриновой кислотой; дает отсыревающие смеси с ацетатом калия, бензоатом натрия, борной и виннокаменной кислотой, салицилатом натрия, резорцином, фенолом</p>
<p>Глицерин (<i>Glycerinum</i>). Смешивается с водой и спиртом во всех соотношениях, не смешивается с эфиром, хлороформом, вазели-</p>	<p>Несовместимости те же, что и у барбитал-натрия; разлагается углекислотой воздуха; не выдерживает термической стерилизации</p> <p>С перманганатом калия, хлоратами и другими сильными окислителями (взрыв). В растворах реакция окисления глицерина сильными окисли-</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>ном и жирными маслами. Жадно адсорбирует пары воды и при хранении на воздухе разжижается. При хранении в железной таре глицерин может содержать следы железа, которые вызывают образование окраски при взаимодействии с салицилатами и фенолами</p> <p>Глюкоза (Glucosum). Легко растворима в воде (1:1,5), трудно — в спирте (1:60), нерастворима в эфире</p>	<p>телями протекает медленно, причем образуются глицериновый альдегид, глицериновая или виннокаменная кислота. Смешиваемость с вазелином можно значительно повысить добавлением 2% твина-20</p>
<p>Гоматропина гидробромид (Homatropini hydrobromidum). Легко растворим в воде (1:16), трудно — в спирте, очень мало — в хлороформе, практически нерастворим в эфире</p>	<p>С окислителями; новокаином (образование N-глюкозида при термической стерилизации). В щелочных растворах постепенно окисляется кислородом воздуха, и раствор темнеет. Процесс окисления значительно ускоряется при повышенной температуре, например при стерилизации</p> <p>С веществами щелочного характера (гидролиз, а также вытеснение и осаждение нерастворимого основания)</p>
<p>Дезоксикортикостерона ацетат (Desoxycorticosteroni acetat). Практически нерастворим в воде, трудно растворим в 95% спирте, легко — в хлороформе, растворим в ацетоне. Растворимость в воде значительно повышается в присутствии твинов. Так, в 100 мл 5% раствора твина-60 растворяется 25 мг ацетата дезоксикортикостерона, а в 100 мл 25% раствора твина-60 — около 200 мг ацетата дезоксикортикостерона</p>	<p>Препарат светочувствителен, под влиянием ультрафиолетовых лучей может изменяться структура колец А и В молекулы дезоксикортикостерона. Несовместим с окислителями</p>
<p>Дибазол (Dibazolium). Трудно растворим в воде (1:50), легко — в кипящей воде и спирте, нерастворим в эфире. Растворы препарата имеют кислую реакцию</p>	<p>Со щелочами и щелочнореагирующими веществами (осаждение основания дибазола); осаждается из растворов нитратом серебра, раствором йода в йодиде калия, перманганатом калия, бензоатом и салицилатом натрия</p>
<p>Димедрол (Dimedrolum). Очень легко растворим в воде, легко — в хлороформе и спирте, очень мало растворим в эфире и бензоле, рН 1% раствора 6,0</p>	<p>С щелочами и щелочнореагирующими веществами (осаждение нерастворимого основания димедрола); дает отсыревающие смеси с бензоатом натрия, гидрокарбонатом натрия, кофеин-бензоатом натрия (выделение маслянистого основания димедрола)</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>Дипразин (Diprazinum). Очень легко растворим в воде, легко — в спирте и хлороформе, практически нерастворим в эфире. Порошок и водные растворы препарата следует хранить в защищенном от света месте</p> <p>Дубильные вещества. Обладают свойствами, присущими танину</p>	<p>С щелочами и щелочнореагирующими веществами (осаждение нерастворимого основания дипразина)</p>
<p>Железа лактат (Ferri lactas). Медленно растворим в 50 частях холодной и в 12 частях кипяченой воды, легко растворим в растворах минеральных кислот, практически нерастворим в спирте. Водные растворы имеют зеленовато-желтый цвет и слабокислую реакцию, на воздухе буреют вследствие окисления</p>	<p>Несовместимости такие же, как у танина. Отвары из лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества, следует готовить в фарфоровых инфундирках и фильтровать горячими. При изготовлении отваров в алюминиевых инфундирках и фильтровании после охлаждения количество дубильных веществ в извлечении снижается</p> <p>С окислителями (окисление двухвалентного железа в трехвалентное); с щелочами и щелочнореагирующими веществами (осаждение зеленоватого осадка гидрата закиси железа). В присутствии йодидов, сахара, глицерина, спирта, цитратов или лимонной кислоты процесс окисления значительно замедляется. Цитраты и тартраты аммония, калия или натрия предупреждают осаждение солей двухвалентного железа нейтральными или щелочными солями</p> <p>С растворами солей сурьмы, ртути, свинца, серебра, висмута и меди (восстановление до металла); в порошках с сильными окислителями (перманганат калия, йод); при растирании с сильными окислителями может произойти взрыв</p>
<p>Железо восстановленное (Ferrum reductum). Обладает довольно сильными восстановительными свойствами (окислительный потенциал — 0,43 В). Во влажном воздухе медленно окисляется с образованием гидроокиси. Растворяется в минеральных кислотах и в желудочном соке</p>	<p>См. <i>лактат железа</i>. С солями свинца и кальция образует малорастворимые сульфаты</p>
<p>Железа закисного сульфат (Ferri sulfas oxydylatum). Препарат на воздухе выветривается. Растворим в 2,2 части холодной и в 0,5 части кипяченой воды, нерастворим в спирте и эфире. Водные растворы имеют кислую реакцию, на воздухе постепенно окисляются с образованием желтого основного сульфата окисного железа. Окислению подвергается и кристаллический сульфат закисного железа, если его хранить во влажном воздухе</p>	

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>Инсулин (Insulinum). Хорошо растворяется в воде, спирте, разбавленных кислотах и щелочах. При pH 5,0; 3,0—5,0; 4,0 (изоэлектрическая точка) препарат очень плохо растворяется в воде.</p> <p>Йод (Jodum). Летуч при обыкновенной температуре, обладает окислительными свойствами, особенно в щелочной среде (окислительный потенциал +0,58 В). Очень мало растворим в воде (1:5000); легко растворим в ацетоне, сероуглероде (1:5,7), этилацетате (1:6,7); растворим в спирте (1:10), ланолине (1:17); трудно растворим в жирных маслах, бензине, вазелине (1:100), хлороформе (1:37); мало растворим в глицерине (1:200); легко растворим в концентрированных растворах йодидов натрия и калия. При работе с йодом не следует допускать контакта его с металлами. Лучше пользоваться стеклянными или фарфоровыми шпателями, так как роговые шпатели или чашки весов могут изменяться под действием йода. Пары йода могут действовать на многие медикаменты, приводят их к порче. Йод следует хранить в прохладном, защищенном от света месте в сосудах с притертыми пробками.</p>	<p>Быстро инактивируется протеолитическими ферментами желудочно-кишечного тракта и разрушается при нагревании выше 60°C</p>
<p>Ихтиол (Ichthyolum). Растворим в воде, глицерине, смешивается с жирами, жирными маслами и ланолином</p>	<p>С тиосульфатом натрия (образование нерастворимого и взрывчатого йодистого азота); восстановленным железом (связывание йода); эфирными маслами, скипидаром (возможность вспышки); формальдегидом (окисление до муравьиной кислоты); солями ртути, серебра и свинца (труднорастворимые осадки йодидов); солями алкалоидов и другими азотсодержащими органическими основаниями (образование малорастворимых соединений); гексаметилентетраминном (образование труднорастворимого тетрайдгексаметилентетрамина); аскорбиновой кислотой, ихтиолом (окисление); пенициллином (инактивация); горькоминдальной водой (образование йодциана)</p>
	<p>С кислотами (выделение труднорастворимых сульфоихтиоловых кислот сланцевого масла); с солями алюминия, кальция, меди, ртути, серебра, свинца и цинка (образование нерастворимых солей сульфоихтиоловых кислот); солями алкалоидов и других азотсодержащих органических оснований (образование нерастворимых сульфоихтиоловых солей); бромидами, йодидами, хлоридами (коагуляция); вызывает расслоение известкового линимента. Несовместимость ихтиола со спиртоводными растворами можно устранить добавлением твина-20 или твина-60. Чтобы избежать расслоения известкового линимента ихтиолом, следует добавить эмульгатор.</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>Калия ацетат (Kalii acetat). Очень легко растворим в воде (1:0,4), легко — в спирте (1:4). Водные растворы имеют нейтральную или слабощелочную реакцию</p>	<p>дающий эмульсии типа в/м, например ланолин С винной кислотой (образование труднорастворимого битартрата калия)</p>
<p>Калия бромид (Kalii bromidum). Растворим в 1,7 части воды, мало растворим в спирте. Водные растворы нейтральны на лакмус</p>	<p>С алкалоидами может давать труднорастворимые бромиды</p>
<p>Калия йодид (Kalii iodidum). Растворим в 0,75 части воды, в 12 частях спирта и в 2,5 части глицерина. Растворы препарата имеют нейтральную реакцию. На свету может разлагаться с выделением йода. Гигроскопичен</p>	<p>В кислых растворах несовместим с солями трехвалентного железа, перекисью водорода, нитратом натрия и другими окислителями (окисление с выделением свободного йода), солями меди, серебра, свинца и одновалентной ртути (образование нерастворимых йодидов); соляной и другими сильными кислотами (выделение свободного йода)</p>
<p>Калия перманганат (Kalii permanganas). Растворяется в 18 частях холодной и 3,5 части кипящей воды. Окисляет большинство органических веществ, в том числе клетчатку, поэтому при фильтровании его растворов через бумажный фильтр или процеживании через вату концентрация раствора может меняться за счет восстановления перманганата и частичной адсорбции его фильтрующим материалом. Растворы, концентрация которых выше 0,5%, рекомендуется фильтровать через стеклянные фильтры</p>	<p>С органическими веществами (окисление); бромиды, йодидами, хлоридами (выделение свободных галогенов); восстановителями: тиосульфатом натрия, солями двухвалентного железа, нитратом натрия, восстановленным железом, серой и т. д. (при растирании возможен взрыв)</p>
<p>Кальция глицерофосфат (Calcii glycerophosphoras). Растворяется в 24 частях воды (при нагревании насыщенного раствора до кипения около $\frac{7}{8}$ препарата из раствора переходят в осадок). Растворим в глицерине и разведенной соляной кислоте, нерастворим в спирте, эфире и хлороформе</p>	<p>Карбонатами, салицилатами, сульфатами, фосфатами (осаждение нерастворимых или труднорастворимых солей кальция); препаратами солодкового корня (осаждение глицирризината кальция); в порошках с аскорбиновой кислотой (смесь сбивается в комок и желтеет)</p>
<p>Кальция глюконат (Calcii gluconas). Медленно растворим в 50 частях холодной и 5 частях кипящей воды, практически нерастворим в спирте и эфире. Борная и молочная кислоты, а также саха-</p>	<p>См. <i>Кальция глицерофосфат</i></p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
рат кальция значительно повышают растворимость глюконата кальция; рН 10% раствора 6,0—7,5	
Кальция хлорид (Calcii chloridum). Очень легко растворим в воде, легко — в спирте. Препарат очень гигроскопичен и на воздухе распыляется	См. Кальция глицерофосфат. С солями свинца, серебра, одновалентной ртути (образование нерастворимых хлоридов); барбиталом натрия (образование малорастворимой кальциевой соли барбитала)
Камфора (Camphora). Очень легко растворима в эфире и хлороформе, легко растворима в спирте (1:1), вазелиновом масле, вазелине (1:7), оливковом масле (1:3) и других жирных маслах, мало растворима в воде (1:840) и глицерине, растворима в ланолине (1:8), петролейном эфире, эфирных маслах. Камфора повышает растворимость сулемы в спирте	С сильными окислителями. Выделяется из спиртовых растворов при разбавлении их водой. Дает отсыревающие или жидкие смеси при растирании с анестезином, ментолом, резорцином, фенолсалицилатом, салициловой кислотой, тимолом, уретаном, фенолом, хлоралгидратом. Понижает температуру плавления масла какао
Квасцы (Alumen). Растворимы в 10 частях холодной воды и очень легко — в кипящей воде, в 2,5 части теплого глицерина; нерастворимы в спирте. Водные растворы имеют кислую реакцию и вязущий вкус	С дубильными веществами (образование малорастворимых соединений); гидроокисями и карбонатами щелочных металлов, бурой, известковой водой и другими щелочнореагирующими веществами (образование осадка гидроокиси алюминия); солями ртути, свинца и сурьмы (образование нерастворимых сульфатов). Добавляя к отварам, содержащим дубильные вещества, перед растворением квасцов 10—20% глицерина (по согласованию с врачом), можно избежать образования обильного осадка
Кислота аскорбиновая. Витамин С (Acidum ascorbinicum). Легко растворима в воде (1:5), растворима в спирте (1:40), нерастворима в бензоле, хлороформе, эфире, жирах и жирных маслах. Обладает восстанавливающими свойствами и относится к числу сильных кислот; рН 1% водного раствора 2,6. Растворы аскорбиновой кислоты при хранении желтеют вследствие медленного окисления кислоты кислородом воздуха. Разложение аскорбиновой кислоты в водных растворах ускоряется на свету, в присутствии щелочей, окислителей и следов тяжелых металлов	С нитратом серебра (окисление аскорбиновой кислоты и восстановление нитрата серебра до металлического серебра); витамином В ₁₂ и фолиевой кислотой (восстановление); гексаметилентетраминном (разложение на формальдегид и аммиак); карбонатами (разложение с выделением углекислого газа); бензоатами и салицилатами (осаждение труднорастворимых бензойной и салициловой кислот); солями барбитуратов и сульфаниламидов (осаждение нерастворимых сульфаниламидов); тиосульфатом натрия, нитритом натрия (разложение). Смеси с глицерофосфатом кальция, лакта-

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>Кислота ацетилсалициловая. Аспирин (<i>Acidum acetylsalicylicum</i>). Растворима в 300 частях воды, 5 частях спирта, 20 частях эфира и 20 частях хлороформа; легко растворима в растворах едкого натра и карбоната натрия</p>	<p>том железа, кофеин-бензоатом натрия, гексаметилентетраминном, эуфиллином, спазмолитином отсыревают и буреют В водных растворах легко гидролизуется с образованием уксусной и салициловой кислот; щелочи и щелочнореагирующие вещества значительно ускоряют процесс гидролиза аспирина. Образует отсыревающие смеси с анальгином, антипиринном, амидопирином, диуретином, кофеином и его солями, гидрокарбонатом натрия, камфорой, салицилатом натрия, гексаметилентетраминном, фосфатом натрия, спазмолитином Дает отсыревающие смеси с гексаметилентетраминном</p>
<p>Кислота борная (<i>Acidum boricum</i>). Растворима в 25 частях холодной и 4 частях кипящей воды, 25 частях спирта и 7 частях глицерина (медленно). Растворимость борной кислоты в воде заметно повышается в присутствии винной или салициловой кислоты вследствие образования хорошо растворимых боротартрата и боросалицилата</p>	<p>С нитритом натрия и гидрокарбонатом натрия (разложение указанных веществ в кислой среде); барбамиллом (осаждение 5-изоамил-5-этилбарбитуровой кислоты)</p>
<p>Кислота никотиновая (<i>Acidum nicotinicum</i>). Трудно растворима в воде и 95% спирте, растворима в горячей воде, очень мало растворима в эфире. Устойчива к нагреванию и действию многих окислителей, в том числе кислорода воздуха; рН 1% водного раствора 3,0</p>	<p>С антипиринном образует нерастворимый салицилат антипирина. Разлагает эмульсии и эмульсионные мази, содержащие в качестве эмульгатора мыло. В мазях с амидохлорной ртутью в присутствии воды способствует образованию хлорида ртути, при сочетании с мазью Вилькинсона вызывает разложение карбоната кальция с выделением углекислого газа. С окисью цинка образует быстро затвердевающий нерастворимый салицилат цинка. В эмульсиях с салициловой кислотой следует применять эмульгаторы, устойчивые в кислой среде</p>
<p>Кислота салициловая (<i>Acidum salicylicum</i>). Растворима в 500 частях холодной и 15 частях кипящей воды, 3 частях спирта, 2 частях эфира, 50 частях хлороформа, 62 частях глицерина, 8 частях касторового масла, 70 частях вазелинового масла, 33 частях масла какао и 44 частях оливкового масла. Обладает свойствами фенола и кислоты. С едкими щелочами, карбонатами и гидрокарбонатами щелочных металлов образует соответствующие соли. С избытком едких щелочей получается соль — фенолят</p>	

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>Кислота фолиевая (<i>Acidum folium</i>). Практически нерастворима в воде и 95% спирте, маслах, ацетоне, хлороформе, эфире, мало растворима в разведенной соляной кислоте, легко растворима в растворах едких щелочей. Растворы фолиевой кислоты устойчивы при pH 6,0—9,0. Препарат более стабилен в концентрированных растворах сахара и в присутствии пропиленгликоля Колларгол (<i>Collargolum</i>). Водные растворы имеют коллоидный характер</p>	<p>Неустойчива к действию света, окислителей и восстановителей; разлагается в сильнощелочных и сильноокислых средах; осаждается солями кальция; медленно восстанавливается аскорбиновой кислотой, этот процесс ускоряется в кислой среде и замедляется в нейтральной; в присутствии рибофлавина быстро окисляется кислородом воздуха</p>
<p>Кортизона ацетат (<i>Cortisoni acetas</i>). Практически нерастворим в воде, очень мало растворим в спирте, легко—в хлороформе, трудно—в ацетоне</p>	<p>С электролитами (коагуляция коллоидных частиц колларгола и образование осадка) Неустойчив к действию света и окислителей (в том числе кислорода воздуха). Глазные капли с ацетатом кортизона готовят в виде суспензии и хранят в защищенном от света месте</p>
<p>Котарнина хлорид. Стигмидин (<i>Cotarnini chloridum</i>). Очень легко растворим в воде (1:1), легко—в спирте (1:2). Водные растворы нейтральные или слабокислые</p>	<p>Со щелочами и щелочнореагирующими веществами (вытеснение и осаждение нерастворимого основания). Осаждается алкалоидными реактивами, солями серебра и свинца</p>
<p>Кофеин (<i>Coffeinum</i>). Трудно растворим в холодной воде (1:60), легко—в кипящей воде (1:2), хлороформе (1:9), трудно растворим в спирте (1:50), мало растворим в эфире (1:530). Водные растворы имеют нейтральную реакцию</p>	<p>Осаждается растворами танина. Растворимость в воде значительно повышается в присутствии антипирина, лимонной кислоты, бензоата натрия, салицилата натрия и некоторых других веществ</p>
<p>Левомецетин. Хлорамфеникол (<i>Levomycetinum</i>). Мало и медленно растворим в воде (1:400), легко—в спирте, ацетоне, пропиленгликоле и других полярных растворителях. Растворение в воде значительно ускоряется при нагревании. Препарат очень устойчив в слабокислых и нейтральных растворах, в которых он не изменяется в течение нескольких часов при кипячении</p>	<p>Быстро инактивируется в сильнокислых (pH менее 2,0) и сильнощелочных (pH более 9,5) растворах</p>
<p>Магния сульфат (<i>Magnesii sulfas</i>). Растворим в 1 части холодной воды и в 0,3 части кипящей, практически нерастворим в 95% спирте</p>	<p>С солями свинца и кальция (осаждение нерастворимых сульфатов); едкими щелочами при pH выше 10,1 (осаждение нерастворимой в воде гидроокиси магния)</p>
<p>Меди сульфат (<i>Cuprisulfas</i>). Растворим в 3 частях холодной во-</p>	<p>С карбонатами, фосфатами, арсенатами, тетраборатами (осаждение не-</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>ды и очень легко — в кипящей воде, легко растворим в глицерине, мало растворим (1:500) в спирте. Является слабым окислителем (окислительный потенциал при восстановлении до одновалентной меди +0,176 и до металлической меди +0,34 В)</p>	<p>растворимых солей меди); восстановленным железом (выделение меди); сульфаниламидами (образование нерастворимых соединений меди); тиосульфатом натрия (образование сульфида меди, сульфатов и серы); танином и дубильными веществами (осаждение нерастворимых танатов и окисление); формальдегидом (окисление в щелочной среде); фенолом и веществами фенольного характера (окисление)</p>
<p>Ментол (Mentholum). Очень мало растворим в воде, очень легко — в спирте, эфире, хлороформе, легко растворим в вазелиновом масле (1:5) и жирных маслах</p>	<p>Образует жидкие или отсыревающие смеси с анестезином, ацетилсалициловой кислотой, бензойной кислотой, темисалом, бромкамфорой, резорцином, салициловой кислотой, фенилсалицилатом, тимолом, фенолом, хлоралгидратом, уретаном. Несовместимости, связанные с нерастворимостью в воде, можно преодолеть добавлением твина-20 или твина-80</p>
<p>Метиленовый синий (Methylenum coeruleum). Трудно растворим в воде, спирте (1,65); практически нерастворим в эфире и хлороформе</p>	<p>С щелочами и щелочнореагирующими веществами (осаждение основания); осаждается из растворов солями ртути и другими осадочными алкалоидными реактивами</p>
<p>Метилтиоурацил (Methylthiouracilium). Очень мало растворим в воде, мало — в спирте и эфире, практически нерастворим в бензоле и хлороформе, легко растворим в растворах щелочей и аммиака</p>	<p>При нагревании растворов препарата с кислотами он разлагается с выделением углекислого газа; при нагревании с растворами щелочей и щелочнореагирующих веществ гидролизуетсся с выделением аммиака</p>
<p>Мышьяковистый ангидрид (Acidum arsenicosum anhydricum). Трудно растворим в воде (в 65—80 частях) и спирте, легко растворим в соляной кислоте, в растворах едких щелочей и карбонатов щелочных металлов, нерастворим в хлороформе</p>	<p>С тиосульфатом натрия (образование нерастворимого сульфида мышьяка); с солями ртути (осаждение нерастворимого арсената ртути)</p>
<p>Настойка валерианы (Tinctura valerianaе).</p>	<p>С нитритом натрия (разложение нитрита натрия в кислой среде)</p>
<p>Натрия арсенат (Natrii arsenas). Растворим в 1,7 части воды, очень мало растворим в спирте. Водные растворы имеют щелочную реакцию</p>	<p>С солями алкалоидов (осаждение нерастворимых оснований); тиосульфатом натрия (осаждение нерастворимого сульфида мышьяка); солями ртути (осаждение малорастворимого арсената ртути)</p>
<p>Натрия бензоат (Natrii benzoas). Растворим в 2 частях воды, 45 частях спирта и 9 частях глице-</p>	<p>С сильными кислотами (осаждение малорастворимой бензойной кислоты); солями аммония, железа, меди,</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
рина, нерастворим в эфире; рН 1% раствора бензоата натрия 6,6	ртути, серебра, свинца и цинка (осаждение нерастворимых бензо- атов); гидрохлоридом хинина (мало- растворимый бензоат хинина). Дает отсыревающие смеси с димедролом и спазмолитином
Натрия бромид (Natrii bromidum). Растворим в 1,5 части холодной и в 0,85 части кипящей воды, в 10 частях спирта. В спиртовых сме- сях растворимость бромида на- трия снижается с повышением концентрации спирта. Так, 1 г бромида натрия растворяется в 3,5 мл 70% спирта, в то время как 90% спирта требуется для этого в 4,5 раза больше	Может давать несовместимости с алкалоидами, как и другие бромиды
Натрия гидрокарбонат (Natrii hydrocarbonas). Растворим в 10,5 части воды, 4 частях глицерина, практически нерастворим в 95% спирте. Растворы гидрокарбона- та натрия имеют щелочную реак- цию. При легком нагревании или взбалтывании раствора гидрокар- боната натрия последний посте- пенно переходит в карбонат на- трия, щелочность раствора при этом повышается	С кислотами (разложение с выделе- нием CO ₂); солями алюминия, желе- за, кальция, магния, меди, ртути, свинца, серебра, цинка (образование нерастворимых соединений); солями алкалоидов и других органических азотсодержащих оснований; глико- зидами (гидролиз); резорцином (окисление в щелочной среде). Дает отсыревающие смеси с ацетилсали- циловой кислотой, димедролом, дип- рофеном, диуретином и спазмолити- ном
Натрия йодид (Natrii iodidum). Очень легко растворим в воде, легко—в спирте и глицерине. Гигроскопичен и на воздухе от- сыревает, постепенно окрашива- ясь в желтый цвет выделяющимся йодом	См. Калия йодид
Натрия нитрит (Natrii nitris). Лег- ко растворим в воде (1:1,5), труд- но—в спирте, гигроскопичен, окисляется на воздухе, с угле- кислым газом образует карбонат натрия	С кислотами и кислореагирующими веществами, в том числе с солями некоторых алкалоидов, с ацетилса- лициловой кислотой и др. (разложе- ние с выделением окислов азота); солями аммония в кислой среде (разложение с выделением азота); с солями закиси азота (окисление); йодидами (выделение йода). Дает от- сыревающие смеси со спазмолити- ном
Натрия салицилат (Natrii salicy- las). Растворим в 1 части воды, 6 частях спирта и 5 частях глице- рина; нерастворим в эфире и хлороформе. Водные растворы имеют нейтральную или слабо-	С сильными кислотами, хлористо- дородной, аскорбиновой и др. (вы- теснение и осаждение малораствори- мой салициловой кислоты); с щело- чами и щелочнореагирующими ве- ществами (быстрое окисление кис-

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>кислую реакцию. Осаждения салициловой кислоты из кислых растворов можно избежать добавлением твина-20</p>	<p>лородом воздуха в щелочной среде); солями алюминия, кальция, свинца, серебра, железа, ртути и цинка (образование трудно- и малорастворимых соединений); гидрохлоридом хинина (малорастворимый салицилат хинина); димедролом (труднорастворимый салицилат димедрола). Дает отсыревающие смеси с амидопирином, анальгином, ацетилсалициловой кислотой, гексаметилентетраминном, темисалом, фенацетином, фенолом, фосфатом натрия</p>
<p>Натрия сульфат (Natrii sulfas). Растворим в 3 частях воды, нерастворим в 95% спирте и других органических растворителях</p>	<p>При смешивании с сульфатом магния образуется двойная соль и выделяется кристаллизационная вода</p>
<p>Натрия тетраборат. Бура (Natrii tetraboras). Растворим в 25 частях холодной и 0,5 части кипящей воды, легко растворим в глицерине, нерастворим в спирте; рН 1% раствора 9,2. С глицерином бура образует глицероборную кислоту, в результате чего щелочные растворы буры могут стать нейтральными или кислыми; рН водно-глицериновых растворов буры зависит от количественного соотношения буры и глицерина. Для получения 5—10% раствора нейтральной или кислой реакции следует добавить 20—25% глицерина</p>	<p>С солями металлов (за исключением щелочных) вследствие образования труднорастворимых боратов или гидроокисей соответствующих металлов; солями алкалоидов и других органических азотсодержащих оснований (осаждение нерастворимых оснований); хлоралгидратом (разложение хлоралгидрата с образованием хлороформа); ихтиолом (нерастворимый в воде осадок); абрикосовой камедью и гуммиарабиком (коагуляция); амидохлорной ртутью (выделение аммиака); каломелью (образование окиси ртути)</p>
<p>Натрия тиосульфат (Natrii thiothiosulfas). Очень легко растворим в воде, нерастворим в спирте. Водные растворы имеют нейтральную реакцию. Разлагается в кислых растворах с выделением серы и сернистого ангидрида</p>	<p>С солями серебра, свинца, ртути (образование нерастворимых сульфидов). С хлорным железом раствор приобретает фиолетовую окраску, вызываемую образованием тиосульфата трехвалентного железа, который со временем переходит в тиосульфат и тетрагидрат двухвалентного железа</p>
<p>Натрия цитрат (Natrii citras). Растворим в 1,5 части воды, нерастворим в спирте и эфире; рН 1% раствора 7,5</p>	<p>С солями свинца, серебра и солями органических оснований (нерастворимые цитраты), может вызывать расслаивание спиртоводных растворов</p>
<p>Нашатырно-анисовые капли (Liquor Ammonii anisati). Прозрачная бесцветная или слегка желтоватая жидкость с запахом аммиака, сильно щелочной реакции</p>	<p>См. <i>Раствор аммиака</i></p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>Никотинамид (Nicotinamidum). Легко растворим в воде (1:1) и спирте (1:1,5), растворим в глицерине (1:10), очень мало растворим в эфире и хлороформе</p>	<p>С сильными кислотами и щелочами, так как при рН 1,0—5,0 или 7,0—12,0 во время стерилизации гидролизуются с выделением никотиновой кислоты. Вызывает разложение тиамина, а в сочетании с последним разлагает цианокобаламин. Разложение цианокобаламина, вероятно, обуславливается не самим никотинамидом, а продуктами разложения тиамина, образующимися при взаимодействии никотинамида и тиамина</p>
<p>Нистатин (Nistatinum). Практически нерастворим в воде и хлороформе, мало растворим в спирте, хорошо растворим в пропиленгликоле. Калиевые и натриевые соли нистатина растворимы в воде, но неустойчивы в растворах, как и хлоргидрат нистатина</p>	<p>С кислотами и щелочами (инактивация в кислой и щелочной средах); окислителями (окисление с потерей активности)</p>
<p>Новокаин (Novocainum). Очень легко растворим в воде (1:1), легко—в спирте (1:8), растворим в глицерине, мало растворим в хлороформе, нерастворим в эфире; рН 2% раствора 5,8</p>	<p>С щелочами и щелочнореагирующими веществами (вытеснение основания новокаина, а также гидролиз с образованием неактивных продуктов); солями тяжелых металлов, танином, раствором йода в йодиде калия, ихтиолом, настойкой йода (образование нерастворимых соединений); окислителями. При стерилизации растворов новокаина с глюкозой образуется N-глюкозид, в результате чего снижаются анестезирующие свойства</p>
<p>Норсульфазол-натрий (Norsulfasolum-natrium). Легко растворим в воде (1:2), растворим в спирте (1:15). Водные растворы имеют щелочную реакцию; рН 1% раствора 8,8</p>	<p>С солями алкалоидов и других органических азотсодержащих оснований (вытеснение и осаждение малорастворимых органических оснований); солями меди (образование нерастворимой медной соли норсульфазола); солями тяжелых металлов (образование нерастворимых гидроксидов); сильными кислотами (вытеснение и осаждение нерастворимого в воде норсульфазола)</p>
<p>Оmnopон (Omnoponum). Растворим в воде (1:15), трудно растворим в спирте (1:50), очень мало растворим в хлороформе и эфире</p>	<p>С щелочами и щелочнореагирующими веществами; раствором йода в йодиде калия, танином, ихтиолом, отваром алтейного корня, отваром корня солодки, бензоатами, салицилатами, бромидами и йодидами</p>
<p>Отвар листьев толокнянки (Decoctum Uvae ursi)</p>	<p>С солями алкалоидов и других азотсодержащих органических оснований (образование нерастворимых танатов); настоем горьцвета (осадок)</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>Панкреатин (Pancreatinum). Препарат, содержащий главные ферменты поджелудочной железы животных (амилазу, липазу, трипсин). Содержит в качестве наполнителя молочный сахар. Очень мало растворим в воде, практически нерастворим в органических растворителях</p>	<p>В водных растворах при комнатной температуре быстро теряет активность, нагревание значительно ускоряет этот процесс; легко разрушается желудочным соком. Следует принимать в глютоидных капсулах или в виде пилюль, покрытых защитной оболочкой</p>
<p>Пепсин (Pepsinum). Содержит протеолитический фермент желудочного сока. Растворим в воде, в спиртоводных смесях с концентрацией спирта ниже 90%, нерастворим в эфире и хлороформе</p>	<p>Инактивируется в щелочах, а также в сильноокислых растворах. Инактивируется спиртом (при концентрации последнего выше 20%), а также при нагревании водных растворов выше 70°; осаждается из растворов танином и солями тяжелых металлов С щелочами и щелочнореагирующими веществами (окисление в щелочной среде); окислителями; солями трехвалентного железа (образование комплексных соединений оранжевого цвета)</p>
<p>Пиридоксина гидрохлорид. Витамин В₆ (Pyridoxini hydrochloridum). Препарат устойчив к кислороду воздуха, но на свету разрушается. Легко растворим в воде (1:5), трудно — в спирте (1:90), практически нерастворим в эфире и хлороформе. Устойчив в кислых растворах при рН 3,0—5,0; рН 1% водного раствора 3,0 Протаргол (Protargolum). Легко растворим в воде (1:2), нерастворим в спирте, эфире и хлороформе. Гигроскопичен</p>	<p>С электролитами, солями и кислотами вследствие коагуляции коллоидных частиц протаргола</p>
<p>Резорцин (Resorcinum). Очень легко растворим в воде и спирте. Легко растворим в эфире, растворим в глицерине и жирных маслах, очень мало растворим в хлороформе. Является довольно сильным восстановителем. Водные растворы резорцина имеют кислую реакцию. Концентрированные растворы резорцина могут растворять камфору, ментол, салициловую кислоту и другие трудно растворимые в воде вещества</p>	<p>В мазях с окисью ртути и амидохлорной ртутью (восстановление до металлической ртути); в водных растворах с щелочами и щелочнореагирующими веществами (быстрое окисление кислородом воздуха). Дает отсыревающие или жидкие смеси при растирании с анальгином, анестезином, камфорой, бромкамфорой, хлоралгидратом, ментолом, фенолсалицилатом, гексаметилентетраминном, фенолом. С хлорным железом дает фиолетовую окраску</p>
<p>Рибофлавин. Витамин В₂ (Riboflavinum). Очень мало растворим в холодной воде (1:10 000), мало — в горячей (1:5000) и практически нерастворим в спирте, эфире, ацетоне, бензоле, хлороформе; рН насыщенного водного раствора 6,0. Растворимость рибофлавина в воде значительно повышается в присутствии бор-</p>	<p>В щелочах и очень кислых растворах окисляется кислородом воздуха. В водных растворах на свету рибофлавин ускоряет реакцию окисления кислородом воздуха аскорбиновой и фолиевой кислот, а также тиаминхлорида. В растворах наиболее устойчив при рН 5,0</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
ной кислоты, никотинамида, салициловой кислоты и салицилата натрия	
Ртутный амидохлорид (Hydrargyri amidochloridum). Нерастворим в воде, спирте и эфире, растворим при слабом нагревании в разведенной соляной, азотной и уксусной кислотах	С щелочами и веществами щелочного характера (разложение с образованием окиси ртути); восстанавливается фенолом, пирогаллолом, резорцином и другими восстановителями
Ртутный хлорид. Сулема (Hydrargyri dichloridum). Очень легко растворим в ацетоне (1:0,7), легко — в спирте (1:4), метаноле (1:2), этилацетате (1:3,7), растворим в воде (1:18,5), эфире (1:17), глицерине (1:14), мало растворим в хлороформе (1:1000). Водные растворы дают кислую реакцию на лакмус, но в присутствии хлоридов натрия, калия или аммония реакция раствора становится нейтральной вследствие образования двойных солей. При хранении растворов может образоваться менее растворимый основной хлорид ртути. Образование осадка основного хлорида ртути в значительной мере замедляется в присутствии цитратов, глицерина, соляной кислоты или хлорида натрия	С растворами арсенатов, буры, йодидов, карбонатов, гидратов окислов металлов, фосфатов, оксалатов (образование нерастворимых соединений ртути); арсенитами, нитритом натрия, сульфитами, солями двухвалентного железа, тартратом сурьмы и калия, адреналином, спиртом, ихтиолом, сахаром, камедями (восстановление до ртути и каломели). Осаждает из растворов альбумины, желатин, танин, метиленовый синий, дубильные вещества, алкалоиды и другие органические основания и многие гликозиды (образования осадка с алкалоидами в некоторых случаях можно избежать добавлением 5—10% глицерина)
Ртутный монохлорид. Каломель (Hydrargyri monochloridum). Нерастворим в воде, спирте, эфире, и разведенных минеральных кислотах	С растворами цианидов, бромидов и йодидов (образование токсичных комплексных соединений двухвалентной ртути и металлической ртути), йодом, особенно в присутствии йодидов (образование более токсичных растворимых солей); кокаином и новокаином (образование сулемы и ртути); йодоформом (образование красного йодида ртути); молочной кислотой (образование сулемы); гидрокарбонатом натрия (разложение на ртуть и сулему); восстановленным железом в присутствии воды (разложение); бромидом и йодидом щелочных металлов (образование токсичных галогенидов). В порошках — с веществами щелочного характера; аминами, гексаметилентетраминном и др. (в присутствии влаги воздуха разложение с выделением закиси ртути или смеси металлической ртути и ее окиси)

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>Ртутн окись желтая (Hydrargyri oxydum flavum). Практически нерастворима в воде и спирте, легко растворима в разведенных соляной, азотной и уксусной кислотах</p>	<p>Разлагается на свету или при растирании с восстановителями. При изготовлении мазей с желтой окисью ртути следует избегать контакта окиси ртути с металлическими инструментами. В период применения глазной мази с желтой окисью ртути или перед ним не рекомендуется принимать внутрь йодиды, так как, проникая с секретом глаз в мазь, они взаимодействуют с окисью ртути, образуя соль, раздражающую слизистую оболочку глаза</p>
<p>Ртутн окисианид (Hydrargyri oxysulfidum). Трудно растворим в воде, нерастворим в спирте и эфире. Водные растворы имеют щелочную реакцию вследствие гидролиза соли (рН 8,0—9,0) и при нагревании выше 40°C разлагаются</p>	<p>С солями алкалоидов и других органических оснований (осаждение нерастворимых оснований)</p>
<p>Свинца ацетат (Plumbi acetat). Легко растворим в воде (1:2,5), глицерине (1:4), трудно растворим в спирте. Насыщенный водный раствор имеет щелочную реакцию, по мере разбавления раствора водой реакция становится кислой вследствие диссоциации соли. При хранении в результате адсорбции раствором углекислого газа из воздуха наблюдается образование осадка основного карбоната свинца</p>	<p>С гидратами окислов щелочных металлов, известковой водой (осаждение нерастворимой в воде, но растворимой в избытке щелочи гидроокиси свинца); настойкой йода, ихтиолом, хлоридами, бензоатами, бромидами, боратами, йодидами, карбонатами, оксалатами, сульфатами, тартратами, сульфидами, цианидами (образование трудно- или малорастворимых солей свинца); настойкой опия (осаждение меконата и сульфата свинца). Дает отсыревающие и жидкие смеси с резорцином, хлоралгидратом, салициловой кислотой, салицилатом натрия, фенолом. Ацетаты и цитраты щелочных металлов, тиосульфат натрия, сахар и глицерин препятствуют осаждению солей свинца</p>
<p>Серебра нитрат (Argentii nitras). Очень легко растворим в воде (1:0,45), трудно—в спирте, растворим в глицерине. Водные растворы имеют слабокислую реакцию; рН 0,1 М раствора 5,5. Нитрат серебра является довольно сильным окислителем (окислительный потенциал +0,8 В) и со многими органическими веществами восстанавливается до металлического серебра. При фильтровании растворов нитрата се-</p>	<p>С адреналином, глюкозой, солями двухвалентного железа, сульфатами, тиосульфатом натрия, тартратами, сахарозой, танином и другими дубильными веществами, фенолами, эфирными маслами, растительными экстрактами и другими восстанавливающими веществами (восстановление до металлического серебра); бромидами, йодидами, глицерофосфатами, глюконатами, горькоминдальной водой, карбонатами, салицилатами, фосфатами, арсенатами, ар-</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>ребра через бумажный фильтр или процеживании через вату происходит частичное восстановление препарата и адсорбция его фильтрующим материалом. Растворы нитрата серебра, концентрация которых выше 1%, рекомендуется фильтровать через стеклянные фильтры</p>	<p>сенитами, бензоатами, цитратами, оксалатами, ихтиолом (осаждение нерастворимых соединений серебра); едкими щелочами, кодеином (осаждение нерастворимой окиси серебра); антибиотиками (инактивация пенициллина, грамицидина и др.). При растирании с амидопирином или йодоформом может произойти взрыв</p>
<p>Сердечные гликозиды. Галеновые и новогаленовые препараты из растительного сырья, содержащие сердечные гликозиды</p>	<p>Чувствительны к кислотам, щелочам и окислителям, под воздействие которых может раскрываться лактонное кольцо молекулы гликозида с образованием неактивных или малоактивных продуктов. Препараты сердечных гликозидов несовместимы с едкими щелочами, гидрокарбонатом натрия, бурой, натриевыми солями барбитуратов и сульфаниламидов, кодеином, нашатырно-анисовыми каплями, минеральными и сильными органическими кислотами, малиновым сиропом, кодеином. Последний следует заменить соответствующим количеством кодеина фосфата</p>
<p>Синтомицин (Sintomycinum). Мало и медленно растворим в воде (1:650), растворим в спирте. Рацемат левомицетина имеет одинаковые с ним химические свойства</p>	<p>См. <i>Левомицетин</i></p>
<p>Спазмолитин (Spasmolytinum). Легко растворим в воде (1:10) и спирте. В водных растворах постепенно гидролизуются</p>	<p>С щелочами и щелочнореагирующими веществами (вытеснение нерастворимого маслянистого основания спазмолитина). Дает отсыревающие смеси с темисалом, кофеин-бензоатом натрия, кофеин-салицилатом натрия, эуфиллином, гидрокарбонатом натрия, салицилатом натрия и другими щелочнореагирующими веществами, так как в присутствии влаги воздуха в результате взаимодействия спазмолитина с указанными веществами выделяется жидкое основание спазмолитина. Отсыревают также смеси спазмолитина с ацетилсалициловой кислотой, анестезином, основным нитратом висмута, аскорбиновой кислотой, нитритом натрия. Несовместимость спазмолитина с кофеин-бензоатом натрия, эуфиллином можно преодо-</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>Спирт мыльный сложный (Spiritus saponatus compositus). Буровато-желтого или буровато-зеленого цвета жидкость. В состав препарата входят калийное мыло, лавандовый спирт и вода</p> <p>Спирт этиловый (Spiritus aethylicus). Смешивается с водой, ацетоном, глицерином, эфиром, хлороформом</p>	<p>леть, заменив указанные препараты соответствующими количествами кофеина или теофиллина</p> <p>С солями щелочноземельных металлов (образование осадка нерастворимых солей жирных кислот). При добавлении к препарату насыщенного раствора хлорида натрия выделяются хлопья натронного мыла</p> <p>Осаждает из водных растворов казеина, альбумин, желатин, декстрины; восстанавливает сулему до каломели; с йодом в присутствии щелочи образует йодоформ; с хлоралгидратом может образовать хлоралкоголят, выделяющийся из раствора в виде несмешивающейся жидкости</p> <p>Гидролизуется в сильноокислых или щелочных растворах; осаждается алкалоидными реактивами; разрушается окислителями и восстановителями</p>
<p>Стрептомицина сульфат (Streptomycini sulfas). Легко растворим в воде, практически нерастворим в спирте, хлороформе и эфире; рН 28% водного раствора 4,5—7,0. Растворы препарата при хранении окисляются кислородом воздуха и желтеют</p> <p>Сульфацил-натрий (Sulfacilum natrium). Легко растворим в воде, нерастворим в спирте, эфире, хлороформе. Растворы имеют сильнощелочную реакцию; рН 30% раствора сульфацила 9,5</p>	<p>С солями алкалоидов и других органических азотсодержащих оснований (вытеснение и осаждение мало-растворимых органических оснований); солями тяжелых металлов (образование нерастворимых гидроксидов); сильными кислотами (вытеснение и осаждение нерастворимого в воде сульфацила). Несовместимость сульфацила натрия с солями органических оснований, в частности с дикаином, по согласованию с врачом в ряде случаев можно преодолеть приготовлением лекарства на 2% растворе борной кислоты</p>
<p>Танин (Tanninum). Легко растворим в воде, спирте и глицерине (1:3), очень мало растворим в эфире и хлороформе, жирных и эфирных маслах. Водные растворы танина имеют кислую реакцию</p>	<p>Со щелочами и щелочнореагирующими веществами (окисление и гидролиз); солями трехвалентного железа (образование черно-синего осадка); солями тяжелых металлов, белковыми веществами, антипирином, солями алкалоидов и другими азотсодержащими органическими основаниями (образование нерастворимых комплексных соединений); окислителями (нитрит натрия, перекись водорода, нитрат серебра и др.) Растворы темисала чувствительны к кислотам. Не только минеральные</p>
<p>Темисал. Диуретин (Themisalum). Препарат представляет смесь те-</p>	

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>обромина натрия с салицилатом натрия в эквимолекулярных количествах. Растворим в 2 частях воды, мало растворим в эфире и хлороформе. Раствор темисала следует готовить на свежeproкипяченной воде</p>	<p>кислоты, но даже отвары, сиропы, настойки и экстракты с кислой реакцией могут вызывать разложение препарата с выделением нерастворимого теобромина. Карбонаты и гидрокарбонаты щелочных металлов, бура, фосфат натрия, хлорид аммония снижают рН растворов диуретина и могут быть причиной осаждения теобромина. В тех случаях, когда разложение темисала до теобромина, который не является ядовитым веществом и хорошо взбалтывается, не вызывает нежелательных изменений других компонентов лекарства, оно может быть отпущено с этикеткой «Перед употреблением взбалтывать». Если при разложении темисала выделяется не только теобромин, но и салициловая кислота, то возможность точной дозировки затрудняется и такое лекарство отпускать больному нельзя. Дает расплывающиеся или отсыревающие смеси с антипирином, ацетилсалициловой кислотой, глюкозой, димедролом, салицилатом натрия, спазмолитином, фенолом, хлоралгидратом</p>
<p>Терпингидрат (Terpinum hydrotum). Мало растворим в воде (1:250), трудно — в кипящей воде, растворим в 18 частях спирта, легко растворим в кипящем спирте, растворим в 140 частях эфира и 200 частях хлороформа, мало растворим в скипидаре</p>	<p>С минеральными кислотами и сильными щелочами (разложение); при понижении концентрации спирта в спиртоводных растворах ниже 40% выпадает в осадок</p>
<p>Тиамина хлорид. Витамин В₁ (Thiamini chloridum). Легко растворим в воде, трудно — в 95% спирте, практически нерастворим в ацетоне, эфире, бензоле и хлороформе. Легко окисляется кислородом воздуха в щелочных и нейтральных растворах. Препарат наиболее устойчив в кислых растворах при рН 3,5—5,0</p>	<p>Осаждается солями тяжелых металлов, йодом; дает окрашенные соединения с солями железа; разлагается восстановителями (формальдегидом, глюкозой, сульфитом натрия и др.); в нейтральных и щелочных растворах несовместим с окислителями. Может разлагаться в растворах никотинамидом и никотиновой кислотой, в присутствии рибофлавина реакция окисления тиамина кислородом воздуха значительно ускоряется</p>
<p>Тимол (Thymolum). Очень мало растворим в воде (1:1200), легко растворим в спирте (1:1), хлороформе (1:1), эфире (1:1,5), жир-</p>	<p>Образует жидкие или отсыревающие смеси при растирании с антипирином, амидопирином, камфорой, кофенном, ментолом, бромкамфо-</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
ных и эфирных маслах, в ледяной уксусной кислоте	рой, гексаметилентетрамином, фенолсалицилатом, солями хинина, фенолом, хлоралгидратом
Триметин (Trimetinum). Растворим в воде, легко растворим в спирте, эфире, бензоле	С щелочами и щелочнореагирующими веществами (омыление с образованием метиламина)
Фенобарбитал (Phenobarbitalum). Растворим в 1100 частях холодной и 40 частях кипящей воды, 7,5 части спирта, легко растворим в растворах едких щелочей и карбонатов щелочных металлов с образованием хорошо растворимых солей	Несовместимости фенобарбитала обычно связаны с плохой растворимостью препарата в воде. Добавлением к водным растворам спирта можно значительно повысить растворимость фенобарбитала в воде. Хорошими солюбилизаторами фенобарбитала являются твин-60 и твин-80 (4—8%)
Фенол. Карболовая кислота (Phenolum). Растворим в 20 частях воды, легко растворим в спирте, эфире, хлороформе, глицерине, жирных маслах, растворах едких щелочей и аммиака, растворим в 130 частях вазелина и 100 частях вазелинового масла. Медленно окисляется кислородом воздуха, окрашиваясь в красный цвет	С окислителями и солями железа. Дает жидкие или отсыревающие смеси с амидопирином, антипирином, темисалом, камфорой, ментолом, бромкамфорой, салицилатом натрия, резорцином, фенолсалицилатом, терпингидратом, тимолом, фенацетином, хлоралгидратом, уретаном. Коагулирует коллоиды. Осаждается основным ацетатом свинца, но не ацетатом свинца. В тех случаях, когда фенол прописывается с растительными маслами, вазелиновым маслом или хлороформом, следует брать кристаллический фенол
Формальдегида раствор (Solutio formaldehydi). Смешивается во всех соотношениях с водой и спиртом. Прозрачная бесцветная жидкость с резким неприятным запахом. Содержит 36,5—37,5% формальдегида, обладающего сильными восстановительными свойствами, при длительном хранении образуется белый осадок параформальдегида. Растворы формальдегида рекомендуется хранить при температуре выше 10°C, чтобы избежать полимеризации	С солями серебра, ртути и меди (восстановление до металла); окислителями (окисление до муравьиной кислоты); щелочами (образование метилового спирта и соответствующего формиата); альбумином, желатином, агаром, алкалоидами (образование нерастворимых соединений)
Фурацилин (Furacilinum). Очень мало растворим в воде (1:5000), мало растворим в спирте, практически нерастворим в эфире, растворим в щелочах	Несовместим с новокаином, дикаином, адреналином, резорцином и другими восстановителями (разложение с образованием окрашенных в розовый или буроватый цвет продуктов); марганцовокислым калием, перекисью водорода и другими сильными окислителями (окисление)

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>Цианокобаламин. Витамин В₁₂ (Cyanocobalaminum). Растворим в 80 частях воды, растворим в спирте, нерастворим в эфире, хлороформе и ацетоне</p>	<p>С окислителями (перекись водорода, перманганат калия и др.); восстановителями (бисульфит натрия, цистеин, гидрохинон и др.); тяжелыми металлами. Разрушается в щелочных и сильноокислых растворах. Может разлагаться аскорбиновой кислотой и продуктами ее окисления. Разложение препарата аскорбиновой кислотой происходит в присутствии микроследов меди, обычно имеющихся в дистиллированной воде</p>
<p>Цинка сульфат (Zinci sulfas). Очень легко растворим в воде (1:0,75), медленно растворим в 10 частях глицерина, нерастворим в спирте. Водные растворы имеют кислую реакцию на лакмус. При хранении водных растворов сульфата цинка появляется опалесценция вследствие частичного гидролиза</p>	<p>С нитратом серебра (образование труднорастворимого сульфата серебра); ихтиолом (образование нерастворимых сульфоихтиоловых солей цинка); гидрохлоридом хинина (образование труднорастворимого сульфата хинина); щелочами и щелочно-реагирующими веществами (образование нерастворимой в воде, но растворимой в избытке щелочи гидроокиси цинка)</p>
<p>Фенилсалицилат. Салол (Phenylii salicylas). Летуч при комнатной температуре. Почти нерастворим в воде, растворим в 10 частях спирта, 0,3 части эфира, растворим в хлороформе, вазелиновом и жирных маслах. Следует хранить в плотно закрытых склянках и отпускать в капсулах из воощаной бумаги</p>	<p>Дает эвтектические смеси с анестезином, антипирином, камфорой, ментолом, бромкамфорой, резорцином, тимолом, уретаном, гексаметилентетраминном, фенолом, хлоралгидратом</p>
<p>Хинозол (Chinosolum). Легко растворим в воде (1:1,3), мало — в спирте, практически нерастворим в эфире и хлороформе</p>	<p>С щелочами и щелочнореагирующими веществами (вытеснение и осаждение нерастворимого основания хинозола); дает осадок с солями кальция и свинца (нерастворимые сульфаты). От прибавления солей трехвалентного железа растворы хинозола окрашиваются в синевато-зеленый цвет (фенольный гидроксил)</p>
<p>Хлоралгидрат (Chloralum hydrotum). Очень легко растворим в воде (1:0,3), легко растворим в спирте (1:1,4), эфире (1:1,5), глицерине (1:1,5), оливковом масле (1:2) и других жирных и эфирных маслах; растворим в хлороформе. Медленно улетучивается на воздухе, во влажном воздухе отсыревает и расплывается. Свежеприготовленные растворы</p>	<p>С щелочами и щелочнореагирующими веществами (разложение с образованием хлороформа); йодидом калия (выделение йода). В спиртоводных растворах превращается в алкоголь хлорала (при концентрации спирта 10—50% и в присутствии ацетатов, сульфатов, бромидов, цитратов и других солей жидкость разделяется на два несмешивающихся слоя). Дает отсыревающие смеси с</p>

Лекарственные вещества и их свойства	С чем несовместимы, причины несовместимости
<p>хлоралгидрата имеют нейтральную реакцию, но при хранении они медленно разлагаются с образованием соляной кислоты. Нагревание ускоряет этот процесс</p>	<p>антипирином, амидопирином, теми-салом, камфорой, ментолом, бромкамфорой, резорцином, фенолсалицилатом, тимолом, фенацетином, фенолом, уретаном. Если в суппозиториях с основой из масла какао содержится более 15% хлоралгидрата, необходимо часть масла какао (примерно $\frac{1}{4}$) заменить воском или спермацетом</p>
<p>Хлортетрациклина гидрохлорид (Chlortetracyclini hydrochloridum). Мало растворим в воде (1:125) и спирте; растворим в метаноле и практически нерастворим в хлороформе; рН растворов 2,7—2,9. В щелочной среде растворы дают голубую флюоресценцию с максимумом при рН 7,5—8,0 Эликсир грудной (Flixir pectorale). Прозрачная жидкость бурого цвета щелочной реакции с запахом аммиака и анисового масла Этакридина лактат. Риванол (Aet-hacidini lactas). Мало растворим в холодной воде, легко—в кипящей (1:10), мало растворим в спирте (1:110), практически нерастворим в эфире</p>	<p>С щелочами и щелочнореагирующими веществами (инактивация); солями тяжелых металлов (инактивация); солями кальция, магния; борной, глюконовой, лимонной, фосфорной кислотой (образование нерастворимых соединений)</p>
<p>Эуфиллин (Euphyllinum). Соединение теофиллина с 1,2—этилендиамином. Белый с желтоватым оттенком кристаллический порошок. Легко растворим в воде (1:5), нерастворим в спирте и эфире; рН 1% водного раствора 8,85</p>	<p>С солями алкалоидов (вытеснение и осаждение нерастворимых оснований)</p> <p>С щелочами и щелочнореагирующими веществами (вытеснение и осаждение основания этакридина); салицилатами, бензоатами (образование нерастворимых бензоата или салицилата 2-этокси-6,9-диаминоакридина); хлоридами, сульфатами и другими электролитами (высаливание); окислителями</p> <p>С кислотами и кислотореагирующими веществами (разложение и выделение нерастворимого в воде теофиллина); солями алкалоидов и других органических азотсодержащих оснований (вытеснение и осаждение оснований в щелочной среде). Образует осадки с нитратом серебра, раствором йода в йодиде калия, отваром корня солодки. Дает отсыревающие смеси с аскорбиновой кислотой, глюкозой, димедролом, спазмолитином</p>

НЕСОВМЕСТИМОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЙ

АЛКАЛОИДЫ

Алкалоидами называются органические вещества, встречающиеся в растительных, реже животных организмах, содержащие азот и, как правило, обладающие сильным физиологическим действием. Алкалоиды

являются органическими основаниями и с кислотами образуют соли. Обычно алкалоиды обладают слабыми щелочными свойствами, но некоторые из них являются довольно сильными основаниями (кодеин и др.). Как правило, алкалоиды нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях — спирте, хлороформе, эфире, дихлорэтане и др., некоторые алкалоиды растворимы в вазелиновом масле.

Соли алкалоидов в отличие от оснований хорошо растворимы в воде, а из органических растворителей — спирте, в других органических растворителях соли алкалоидов мало растворимы, в щелочной среде они легко разлагаются, и образующиеся при этом основания выпадают в осадок. Так как алкалоиды в большинстве случаев являются сильнодействующими или ядовитыми веществами, то лекарства, содержащие в осадке алкалоиды, не подлежат отпуску (табл. 32).

Как видно из табл. 32, такие алкалоиды, как кокаин, хинин, морфин, вытесняются из солей с образованием нерастворимого осадка уже в слабощелочной среде.

Ряд алкалоидов не осаждается щелочами из растворов своих солей, концентрация которых не превышает обычно применяющуюся в медицинской практике, так как эти основания сравнительно хорошо растворимы в воде (кофеин, сальсолин и др.).

Таблица 32

Значение рН осаждения алкалоидов (оснований)
из водных растворов солей едким натром

Соли алкалоидов	Концентрация раствора, %	Значение рН осаждения алкалоидов (оснований)
Атропина сульфат	0,1	—
„ „	1	9,4
Кодеина фосфат	0,1	—
„ „	1,0	—
Кокаина гидрохлорид	1,0	8,4
„ „	5,0	7,6
Морфина „	0,1	7,3
„ „	1,0	6,3
Папаверина „	0,1	6,4
„ „	1,0	5,9
Пахикарпина гидрохлорид	3,0	11,2
„ „	0,1	—
Платифиллина битартрат	1,0	—
Сальсолидина гидрохлорид	0,1	—
Сальсолина гидрохлорид	1,0	—
„ „	0,1	—
Скополамина гидробромид	0,5	—
Стрихнина нитрат	0,05	7,7
„ „	0,1	7,4
Физостигмина салицилат	0,1	—
„ „	1,0	—
Хинина гидрохлорид	0,1	8,7
„ „	1,0	7,6
Эфедрина гидрохлорид	5,0	—

Примечание. Прочерк указывает, что осаждения алкалоида (основания) в щелочной среде при данной концентрации его соли не наблюдалось.

Алкалоиды могут вытесняться из своих солей гидратами окислов щелочных и щелочноземельных металлов, натриевыми солями барбитуратов и сульфаниламидов, тетраборатом натрия и другими солями, создающими в водных растворах щелочную реакцию. Кодеин обладает настолько сильными щелочными свойствами, что сам может вытеснить алкалоиды из их солей (табл. 33).

Таблица 33

Значение рН растворов лекарственных веществ щелочного характера (рН воды 5,1)

Лекарственные вещества	Концентрация, %	рН	Концентрация, %	рН	Концентрация, %	рН
Амидопирин	0,5	7,16	2,0	7,54	5	7,84
Барбамил	0,5	9,21	10,0	9,55	—	—
Барбитал-натрий	0,5	9,5	5,0	10,25	—	—
Гексаметилентетрамин	0,5	7,16	2,0	7,65	10	8,14
Кодеин	0,1	8,7	0,5	9,54	1	9,54
Натрия гидрокарбонат	1,0	8,95	2,5	9,0	5	9,15
Натрия тетраборат	0,1	9,16	1,0	9,2	—	—
Натрия тиосульфат	10	9,25	30,0	9,25	—	—
Норсульфазол-натрий	0,5	8,76	5,0	9,79	—	—
Сульфацил-натрий	1,0	7,4	10,0	8,45	30	9,65

Соли алкалоидов дают труднорастворимые соединения с галогенидами, что нередко является причиной несовместимости указанных веществ. В табл. 34 указана растворимость галогенидов некоторых алкалоидов в воде и спирте.

Таблица 34

Растворимость галогенидов алкалоидов в воде и спирте

Соли алкалоидов	Растворимость	
	в воде	в спирте
Этилморфина гидробромид	1:200	1:120
" гидройодид	1:400	1:90
Кодеина гидробромид	1:100	1:180
" гидройодид	1:90	1:70
Палаверина гидробромид	1:200	1:170
" гидройодид	1:480	1:460
Промедола гидробромид	1:170	1:170
" гидройодид	1:160	1:150

Следует учитывать, что растворимость галогенидов алкалоидов может значительно снижаться в присутствии других солей галоидоводородных кислот.

Несовместимости алкалоидов

Название вещества	Концентрация солей алкалоидов, %	Ацетат свинца	Дихлорид ртути	Раствор йода в йодиде калия	Гидрокарбонат натрия	Алюминиево-калиевые квасцы	Йодид калия	Танин	Бензоат натрия	Салицилат натрия	Ихтиол	Отвар в/р алтейного корня, 2%	Отвар корня солодки, 2%	Кодени (осношные)
концентрация вещества, %														
Атропина сульфат	0.5	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Кодени	0.5	+2	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Коденна фосфат	0.5	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—
Кокаина гидрохлорид	0.5	+2	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	+	—
Кокаина гидрохлорид	1.0	+	+	+	+	—	—	+	—	—	+	+	+	+
Кокаина гидрохлорид	5.0	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+	+	+
Кофеин-бензоат натрия	0.5	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—
То же	3.0	+	+	—	—	+	—	+	—	—	+	+	—	—
Морфина гидрохлорид	0.5	—	+2	+	+	—	+	+	—	—	+	+	+	+
Паллаверина гидрохлорид	0.5	+1	+	+	+	—	+	+2	+	+	+	+	+	+
Пахикарпина гидрохлорид	0.5	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+2	+	—	—
Пилокарпина гидрохлорид	0.5	—	+	+	—	—	—	M	—	—	+	+	—	—
То же	2.0	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—
Платифиллина битартрат	0.5	+	—	+	—	—	0	+	—	—	M	+	+2	—
То же	2.0	+	—	+	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—
Сальсолина гидрохлорид	0.5	—	—	+	0	—	—	M2	—	—	—	—	+2	0

Название вещества	Концентрация солей алкалоидов, %	концентрация вещества, %										Коденн (основание)			
		Ацетат свинца	Дихлорид ртути	Раствор йода в йодиде калия	Гидрокарбонат натрия	Алкали-ниевые калие-вые квасцы	Йодид калия	Танин	Бензоат натрия	Салицилат натрия	Ихтиол		Отвар корней солодки, 2%	Отвар алтейного корня, 2%	
		5,0	2,5	—	2,5	2,5	2,5	5,0	5,0	0,5	0,5	0,5	—	—	0,5
Сальсолидина	0,5	-	+	+	0	-	-	M2	-	-	-	-	-	-	0
гидрохлорид Скополамина	0,5	+	+	+	-	-	-	+2	-	-	-	-	-	-	-
гидробромид Стрихнина	0,5	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	M	+
нитрат Темисал	5,0	+	+2	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+
Физостигмина гидрохлорид	0,5	-	-	+	0	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Хинина гидрохлорид	0,5	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Хинина дигидрохлорид	0,5	-	+	+	+	-	-	-	0	-	-	-	+	-	-
Хинина сульфат	0,1	+1	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-
Эфедрина гидрохлорид	0,5	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Эфедрина гидрохлорид	5,0	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Эуфиллин	0,5	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+

Условные обозначения: — отсутствие осадка; + образование осадка; +1 осадок образуется через 1 сут; +2 осадок образуется через 2 сут; 0 — осадок образуется через 2 сут; M — появление мути; M2 — мути появляется через 2 сут; O — изменение окраски раствора.

Примечание. Атропина сульфат и скополамина гидробромид в щелочных растворах гидролизуются, продукты гидролиза не окрашены и в осадок не выпадают.

Пилокарпин не осаждается щелочами из растворов своих солей, но в щелочной среде может переходить в неактивный изопилокарпин. Изменение окраски в растворах с йодидом калия обусловлено выделяющимся йодом.

Алкалоиды из водных растворов могут осаждаться пикриновой кислотой, солями тяжелых металлов, раствором йода в йодиде калия, дубильными веществами, препаратами солодкового корня, слизями и некоторыми другими веществами, образующими с алкалоидами нерастворимые в воде соединения (табл. 35).

Растворы ряда алкалоидов при хранении окрашиваются. Так, водные растворы хлористоводородного апоморфина зеленеют, хлористоводородного адреналина и солей физостигмина краснеют. Изменение окраски растворов солей алкалоидов, как правило, указывает на глубокие химические превращения этих веществ, в большинстве случаев связанные с окислением их молекул и образованием неактивных веществ.

Так, например, при окислении адреналина в водных растворах кислородом воздуха образуется неактивный пигмент адренохром, физостигмин при окислении разлагается на метиламин, рубросерин, физиофенин и эзеролин.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ

Многие азотсодержащие гетероциклические соединения обладают свойствами оснований и с кислотами дают кристаллические соли. Такие синтетические органические основания по своим химическим свойствам весьма близки к алкалоидам: они мало растворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях, соли же их хорошо растворимы в воде.

Синтетические органические основания, как и алкалоиды, могут осаждаться из растворов солей щелочами и осадочными алкалоидными реактивами (табл. 36, 37).

Щелочные свойства некоторых азотсодержащих органических оснований достаточно сильны, и они могут вытеснить некоторые алкалоиды из их солей.

Таблица 36

Значение рН осаждения синтетических органических оснований из водных растворов их солей едким натром

Наименование	Концентрация раствора, %	Значение рН осаждения	Наименование	Концентрация раствора, %	Значение рН осаждения
Акрихин	0,5	8,85	Димедрол	0,2	8,7
"	1,0	8,85	Новокаин	1,0	8,85
Апоморфина гидрохлорид	0,1	6,9	"	10,0	8,15
То же	1,0	6,6	Спазмолитин	0,1	7,8
Гоматропина гидробромид	0,1	—	То же	1,0	6,7
То же	1,0	—	Тропадин	0,2	8,7
Дибазол	0,1	4,55	"	1,0	6,4
"	1,0	3,95	Этакридин	0,1	11,3
Димедрол	1,0	8,0	"	1,0	8,35
			Этилморфин	1,0	9,2
			То же	3,0	8,3

ХІІІ. ТАРА, УПАКОВКА, УКУПОРКА

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТАРО-УПАКОВОЧНЫМ И УКУПОРОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Материалы должны удовлетворять требованиям по показателям чистоты, защитных свойств, устойчивости к окружающей среде, внешнего вида и адгезионных свойств.

К показателям чистоты материала относится отсутствие канцерогенных и токсичных веществ и постороннего запаха, воспринимаемого лекарственными средствами. Все материалы должны пройти санитарно-химические и токсикологические испытания, и необходимо разрешение Министерства здравоохранения СССР на применение их в контакте с лекарственными средствами.

К показателям защитных свойств материала относится проницаемость для паров воды, паров летучих веществ, газов (атмосферных и выделяемых препаратами), жидких веществ (воды, спирта, масел, жиров, органических веществ и др.), света, микроорганизмов (в необходимых случаях), а также сорбция материалом тех ингредиентов лекарственных средств, которые обладают свойством проникать через материал.

Тип (свойства) материала и его параметры (толщина, площадь) должны обеспечивать сохранность лекарственных средств в течение всего срока годности, установленного для них.

Параметры материала зависят от конструкции изделий. Кроме того, защитные функции тары, упаковки и укупорочных средств зависят от герметичности их комплекта.

К показателям устойчивости материалов к окружающей среде относится устойчивость к атмосферным факторам (свет, температура, относительная влажность воздуха), устойчивость к механическим воздействиям (проколы, изгибание, растягивание, сжатие, удары, вибрация), устойчивость к растрескивающему (поверхностно-активному) воздействию лекарственных средств, отсутствие набухания (увеличения объема материала), коробления, «серебрения», помутнения в жидкостях или парах, а также (в необходимых случаях) устойчивость к стерилизации, устойчивость к воздействию плесени и микроорганизмов, отсутствие химического, адсорбционного и диффузионного взаимодействия с упакованным лекарственным средством.

К показателям внешнего вида относятся цвет и однородность окраски, гладкость поверхности и ее чистота (отсутствие жировых и механических загрязнений, плесени, коррозии и т. п.).

Адгезионные показатели характеризуют способность материалов соединяться при помощи клеев или путем термосваривания.

В зависимости от типа материалов к ним предъявляется требование проверки по той или иной группе показателей.

Материалы, допущенные к применению в контакте с лекарственными средствами по результатам санитарно-химической и токсикологической оценки, указаны в табл. 38, 40, 42, 46. В табл. 39, 41, 44, 47 приведены группы лекарственных средств, для упаковывания которых рекомендуется тара и упаковка из материалов, разрешенных к применению в фармации.

В последующих разделах даны общие указания по рациональному применению изделий определенных конструкций. Однако сохранность конкретных лекарственных средств зависит не только от типа материала и конструкции тары, упаковки и укупорочных средств, а также правильного их сочетания, но и от качества изделий и других конкретных условий хранения, поэтому общие рекомендации по применению тары, упаковки и средств укупорки гарантируют лишь от грубых ошибок и не исключают определение срока годности лекарственных средств в соответствии с указаниями фармакопейного комитета.

2. МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ТАРА

Таблица 38

**Металлические упаковочные материалы, рекомендуемые
для изготовления медицинской тары и упаковки**

Назначение материала, НТД на изделия	Материал, НТД на материал	Марки и сорт материала
1. Тубы алюминиевые для медицинских мазей ОСТ 64-7-88-72	1. Алюминий ГОСТ 11069-74	А7
2. Пробирки металлические для лекарственных средств ОСТ 64-7-142-75	1. Алюминий ГОСТ 11069-74	А7
3. Упаковка аэрозольная. Баллоны моноблочные ТУ 6-15-667-72	1. Алюминий ГОСТ 4784-74	АДОО
4. Банки жестяные со съемной крышкой для сыпучих продуктов ГОСТ 12120-73	1. Жесть белая горячекатанная горячего лужения ГОСТ 17718-72 2. Жесть белая холоднокатанная горячего лужения ГОСТ 15580-70	ГГЖК, ГГЖР ГЖК, ГЖР
5. Банки металлические ГОСТ 5981-71	1. Жесть белая холоднокатанная горячего лужения ГОСТ 15580-70 2. Жесть белая электролитического лужения ГОСТ 13345-67 3. Алюминий ГОСТ 11069-74 4. Сплавы алюминия ГОСТ 4784-74	ГЖК ЭЖК А5, А6, А7 АДО, АДОО, АМ4, АМ2

Таблица 39

**Рекомендации по применению металлической тары
для транспортирования и хранения лекарственных средств**

Группа лекарственных средств	Тип тары	Укупорочные средства
1. Мази, пасты	1.1 Туба алюминиевая с отверстием, закрытым алюминиевой фольгой	Бушон пластмассовый или металлический
2. Таблетки, драже, порошки, дозированные в капсулах	2.1. Пробирка алюминиевая	Крышка металлическая навинчиваемая с полимерным уплотнительным покрытием
	2.2. Банка металлическая жестяная по ГОСТ 5981-71	Крышка закатываемая
3. Аэрозоли	3.1. Баллоны моноблочные алюминиевые	Специальное клапанное герметизирующее устройство

3. БУМАЖНАЯ И КАРТОННАЯ ТАРА

Таблица 40

Бумажные и картонные упаковочные материалы, рекомендуемые для изготовления медицинской тары и упаковки

Назначение материала, НГД на изделия	Материал, НГД на материал	Марки и сорт материала	Масса, г/м ² плотность, г/см ³
1. Аморгизатор	1. Алигнин медицинский ГОСТ 12923-67	Б	—
	2. Алигнин упаковочный ГОСТ 81-39-72	—	—
2. Вкладыши пеналов таблетированных лекарственных средств ОСТ 64-7-43-71	1. Бумага пачечная ГОСТ 6290-74	—	—
		—	—
3. Пакеты для лекарственных растительных средств ОСТ 64-4-143-75	1. Бумага для упаковки ГОСТ 1161-75	В	40 г/м ²
	2. Бумага билетная ГОСТ 11836-76	—	40 г/м ²
	3. Бумага афишная ГОСТ 11836-76	—	40 г/м ²
4. Пачки для лекарственных растительных средств	1. Бумага для заготовки продуктов на автоматах ГОСТ 7247-73	А,Б	250 г/м ²
	2. Бумага пачечная (для пачек 1—5) ГОСТ 6290-74	—	200 г/м ²
5. Выстиланье банок комбинированных при расфасовке типа «Ангро»	1. Бумага парафинированная ГОСТ 9569-65	БП-2	—
6. Обечайки пеналов для таблетированных лекарственных средств ОСТ 64-7-49-71	1. Картон коробочный ГОСТ 7933-75	Хромэрзац толщиной 0,4 и 0,5 мм	А 0,6 г/см ³
7. Коробки для лекарственных растительных средств	То же	То же	0,6 г/см ³
8. Выстиланье ящиков с гигроскопическими лекарственными средствами	1. Пергамент ГОСТ 1341-74	Б	—
	2. Подпергамент ГОСТ 1760-68	П-3	53 г/м ²
	3. Водонепроницаемая бумага ГОСТ 8828-75	А	70 г/м ²

**Рекомендация по применению бумажной, картонной
и комбинированной тары для транспортирования
и хранения лекарственных средств**

Группа лекарственных средств	Тип тары	Укупорочные средства или способ герметизации
1. Пластыри и лейкопластыри	1.1. Пакет бумажный	Склеивание
	1.2. Пачка картонная	"
	1.3. Коробка типа III (черт. 18) по ГОСТ 12301-72	Оклеивание целлофаном
	1.4. Банка комбинированная по ГОСТ 12120-66	Крышка вдавливаемая
2. Таблетки	2.1. Микропачка по ОСТ 64-7-49-71	Оклеивание целлофаном
3. Травы лекарственные	3.1. Пачка картонная	Склеивание
	3.2. Коробка картонная	Крышка телескопическая или шарнирная

4. СТЕКЛЯННАЯ ТАРА

4.1 Применение стекла и стеклянной тары. Тара из стекла предназначена для транспортирования и хранения медикаментов, а также непосредственного отпуска лекарств больным.

В табл. 42 указаны марки медицинского стекла и их совместимость с группами медикаментов. В табл. 43 показано применение марок медицинского стекла для изготовления тары. В табл. 44 даны рекомендации по применению типов стеклянной тары для групп медикаментов и рекомендации по рациональному комплектованию тары укупорочными средствами.

Таблица 42

Марки стекла, разрешенные для упаковывания лекарственных средств

Наименование стекла	Марка стекла	Рекомендуемая область применения
Медицинское тарное обесцвеченное	МТО	Для сухих препаратов различного назначения, устойчивых к действию света. Для густых и жидких препаратов внутреннего и наружного применения, устойчивых к действию щелочного стекла и света
Медицинское слабощелочное (безборное)	АБ-1	Для сухих, густых и жидких препаратов внутреннего и наружного применения, устойчивых к действию слабощелочного стекла и света
Медицинское светозащитное оранжеевое	ОС, ОС-1	Для сухих препаратов различного назначения, не устойчивых к действию света. Для густых и жидких препаратов внутреннего и наружного применения, устойчивых к действию щелочного стекла и не устойчивых к действию света

Наименование стекла	Марка стекла	Рекомендуемая область применения
Медицинское нейтральное	НС-2 НС-2А НС-1, НС-3 СНС-1	Для инъекционных растворов и других препаратов различного назначения, устойчивых к действию света и не устойчивых к действию щелочного стекла

Таблица 43

Применение марок медицинского стекла для изготовления тары

Назначение материала НТД из тары	НТД по материалу	Марка медицинского стекла
1. Ампулы стеклянные для лекарственных средств ГОСТ 18122-75 ТУ 64-2-73-76 ТУ 64-2-246-74	ОСТ 64-2-78-72	НС-1, НС-3, СНС-1, АБ-1
2. Банки из дроба для лекарственных средств ОСТ 64-2-79-72	ОСТ 64-2-78-72	НС-1, НС-3, АБ-1
3. Флаконы из дроба для медпрепаратов ТУ 64-2-10-68; МРТУ 64-2-15-69	ОСТ 64-2-78-72	АБ-1, НС-1
4. Пробирки стеклянные для лекарственных средств ТУ 64-2-182-72	ОСТ 64-2-78-72	НС-1, АБ-1, СНС-1
5. Тара стеклянная для упаковки лекарственных средств ТУ 64-2-237-73	ОСТ 64-2-78-72	ОС-1, НС-2А
6. Банки и флаконы из стекломассы с винтовой горловиной для лекарственных средств ОСТ 64-2-71-72 ОСТ 64-2-82-72	ОСТ 64-2-78-72	НС-1, НС-2, АБ-1, ОС, ОС-1, МТО
7. Банки из стекломассы с треугольным венчиком для лекарственных средств ОСТ 64-2-80-72	ОСТ 64-2-78-72	НС-1, НС-2, АБ-1, ОС, ОС-1, МТО
8. Флаконы-капельницы ТУ 64-2-208-73	ОСТ 64-2-78-72	ОС, ОС-1
9. Сосуды стеклянные для крови ГОСТ 10782-67	ОСТ 64-2-78-72	НС-2, НС-2А
10. Сосуды для лечебных сывороток и растворов ТУ 21-01-215-69	ОСТ 64-2-78-72	НС-2
11. Баллоны аэрозольные ТУ 64-2-209-73	ОСТ 64-2-78-72	НС-2
12. Слянки медицинские для витаминов ТУ 64-2-44-70	ОСТ 64-2-78-72	МТО

**Применение стеклянной тары для упаковывания
лекарственных средств**

Группа лекарственных средств	Тип тары	Укупорочные средства или способ герметизации
1. Растворы, настойки, жидкие экстракты, масла, сиропы, суспензии	1.1 Флакон стеклянный	Крышка пластмассовая навинчиваемая с пробкой из пластмассы или резины. Крышка металлическая закатываемая с пробкой из пластмассы или резины. Крышка металлическая закатываемая с контролем вскрытия с прокладкой из пластмассы
2. Аэрозоли	2.1 Аэрозольный баллон	Специальное клапанное герметизирующее устройство с защитным колпачком (распылители и насадки)
3. Густые экстракты	3.1. Банка стеклянная	Крышка пластмассовая навинчиваемая с прокладкой из пластмассы Крышка металлическая закатываемая с прокладкой из пластмассы
4. Кровезаместители, препараты крови, лечебные сыворотки и растворы	4.1 Сосуды стеклянные для крови по ГОСТ 10782-67 4.2. Сосуды стеклянные для лечебных сывороток	Две металлические крышки с металлической и резиновой прокладками между ними и резиновой пробкой Крышка металлическая закатываемая с пробкой из резины
5. Капли	5.1. Флакон стеклянный	Крышка пластмассовая навинчиваемая с пластмассовой или резиновой пробкой. Крышка пластмассовая навинчиваемая с пластмассовой прокладкой. Крышка металлическая закатываемая с пробкой из пластмассы или резины. Крышка металлическая закатываемая с прокладкой из пластмассы. Пробка-капельница пластмассовая или пипетка из пластмассы или резины прилагается в порядке комплектования
6. Мази и пасты, линименты	6.1. Банка стеклянная	Крышка пластмассовая навинчиваемая с прокладкой из пластмассы Крышка пластмассовая натягиваемая с уплотнительным элементом
7. Таблетки, драже (включая ви-	7.1. Пробирка стеклянная	Пробка пластмассовая с амортизатором или без него. Пробка корковая

Группа лекарственных средств	Тип тары	Укупорочные средства или способ герметизации
тамины), порошки дозированные в капсулах	7.2. Банка стеклянная	Крышка навинчиваемая пластмассовая с прокладкой из пластмассы Крышка металлическая закатываемая с контролем вскрытия с прокладкой из пластмассы. Крышка пластмассовая натягиваемая с уплотнительным элементом Пробка пластмассовая с амортизатором или без него
	7.3. Флакон стеклянный	Крышка металлическая закатываемая с контролем вскрытия с прокладкой из пластмассы. Крышка металлическая закатываемая с пластмассовой пробкой. Пробка пластмассовая.
8. Порошки и гранулы дозированные	8.1. Банка стеклянная	Крышка навинчиваемая пластмассовая с прокладкой из пластмассы Крышка металлическая закатываемая с контролем вскрытия с прокладкой из пластмассы. Крышка пластмассовая натягиваемая с уплотнительным элементом. Пробка пластмассовая
9. Присыпки	9.1. Банка стеклянная	Крышка навинчиваемая пластмассовая с прокладкой из пластмассы. Пробка пластмассовая. Крышка навинчиваемая пластмассовая со специальной перфорированной пробкой пластмассовой. Колпачок пластмассовый фиксируемый специальный
10. Порошки и гранулы недозированные	10.1. Банка стеклянная	Крышка навинчиваемая пластмассовая с прокладкой из пластмассы. Крышка пластмассовая натягиваемая с уплотнительным элементом. Пробка пластмассовая
11. Средства лекарственные для инъекций	11.1. Ампула стеклянная	Запайка стебля
	11.2. Флакон стеклянный	Крышка металлическая закатываемая с контролем вскрытия и без него, с пробкой из резины
	11.3. Сосуды стеклянные для крови по ГОСТ 10782-67	Две металлические крышки с металлической и резиновой прокладками между ними и резиновой пробкой

4.2. Санитарно-гигиеническая обработка стеклянной тары. Тара, предназначенная для упаковывания инъекционных лекарственных средств, обрабатывается по одному из указанных способов.

а) Загрязненная стеклянная тара (стружки, опилки и пр.) замачивается на 20—25 мин в теплом (50—60°C) 0,25—0,5% растворе моющего-дезинфицирующего средства «Дезмол», в 1% растворе «СПМС», 0,5% растворе моющих средств «Лотос» или «Астра». После замачивания тару обрабатывают ершом, затем промывают этим же раствором вручную или на моечной машине, после чего тщательно ополаскивают не менее 4—5 раз водопроводной водой, а затем 2—3 раза дистиллированной или обессоленной водой и сушат при температуре не менее 80°C.

б) Незагрязненная стеклянная тара моется горячей водой (60—80°C), ополаскивается дистиллированной или обессоленной водой и высушивается при температуре не менее 80°C.

в) Стеклянная тара, предназначенная для упаковки глазных капель, глазных мазей и мазей, применяемых на раны и слизистые оболочки после обработки, как указано в п.1, исключая сушку, должна быть простерилизована горячим воздухом в сухожаровых стерилизаторах при температуре 180°C в течение 20 мин или при 200°C в течение 10 мин.

4.3. Проверка качества стеклянной тары. Стеклянную тару проверяют на симметричность геометрической формы, устойчивость на горизонтальной поверхности, качество торцевой поверхности горловины флаконов и банок, отсутствие режущих краев, внешний вид, термическую и химическую устойчивость, а также на герметичность и фиксированность укупорочных средств.

4.3.1. Испытание стеклянной тары на термическую устойчивость. Тару выдерживают 30 мин на воздухе в помещении с температурой не ниже 18°C, помещают свободно в кассеты из проволочной сетки, погружают на 10 мин в воду, нагретую до температуры $25 \pm 1^\circ\text{C}$, переносят на 5 мин в воду, нагретую до температуры $80 \pm 1^\circ\text{C}$, затем вновь переносят на 5 мин в воду, нагретую до температуры $40 \pm 1^\circ\text{C}$. Время переноса—не более 5 с. На таре не должно быть трещин.

4.3.2. Испытание стеклянной тары на химическую устойчивость. Требования к химической устойчивости различных марок стекла показано в табл. 45

Таблица 45

Требования к химической устойчивости медицинского стекла

Марка стекла	Показатель	Вместимость тары номинальная, мл						
		5—10	11—20	21—50	51—100	101—300	301—500	Более 500
МТО ОС, ОС-1	Сдвиг pH воды	4,7	4,6	4,5	4,3	4,0	3,8	3,6
	Выщелачивание Na_2O на 100 мл воды	3,10	2,48	1,86	1,55	1,24	1,12	0,75
АБ-1	Сдвиг pH воды	4,4	4,3	4,3	4,0	3,8	3,5	3,0
	Выщелачивание Na_2O на 100 мл воды	1,86	1,55	1,55	1,24	0,93	0,68	0,47
НС-2 НС-2А	Сдвиг pH воды	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6
	Выщелачивание Na_2O на 100 мл воды	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,16	0,16

Получение вытяжки: тару тщательно моют водой, нагретой до температуры $65 \pm 5^\circ\text{C}$, без применения моющих средств, дважды ополаскивают и наполняют до номинального объема свежеполученной дистиллированной или обессоленной водой, имеющей температуру $20 \pm 5^\circ\text{C}$,

закрывают горловину пергаментной бумагой или алюминиевой фольгой, обвязывают суровыми нитками, помещают в биксы или кассеты, переносят в автоклав, где выдерживают в течение 60 мин при избыточном давлении 1 кг/см², соответствующем температуре пара 120±1°C. Затем образцы тары вынимают из автоклава, охлаждают на воздухе до температуры 20±5°C в течение не более 2 ч и берут воду из тары на анализ.

Автоклав должен быть предварительно (без образцов) нагрет до избыточного давления 1 кг/см² и выдержан в таком состоянии 5—7 мин.

Затем давление пара в автоклаве снижают до атмосферного, открывают автоклав, загружают в него образцы тары и вновь нагревают до избыточного давления 1 кг/см² за 15—20 мин.

По окончании испытания давление пара в автоклаве также снижают за 15—20 мин.

Проведение анализа: определяют рН воды, взятой для проведения испытания, и воды, изъятной из обработанной стеклотары, а также содержание в воде щелочей в пересчете на окись натрия. рН воды определяют потенциометрически с точностью до 0,05.

Содержание щелочей определяют методом объемного титрования. Для титрования берут 25 мл испытуемой воды, добавляют 2 капли 0,025% раствора метилового красного в 95% этиловом спирте и титруют 0,02 н. раствором серной кислоты из микробюретки до появления окраски, сходной с окраской 25 мл буферного раствора, имеющего рН 5,2 и содержащего 2 капли раствора метилового красного.

Количество щелочи, перешедшей из стекла в воду, вычисляют в расчете на 100 мл воды по формуле:

$$X=0,62 \cdot 4 \cdot K \cdot (V_1 - V_2),$$

где 0,62 — количество окиси натрия, соответствующее 1 мл 0,02 н. раствора серной кислоты, мг; V_1 — количество 0,02 н. раствора серной кислоты, израсходованное на титрование 25 мл воды, взятой из стеклотары после автоклавирования; V_2 — количество 0,02 н. раствора серной кислоты, израсходованное на титрование 25 мл исходной воды, взятой для проведения испытания, мл; K — коэффициент нормальности 0,02 н. раствора серной кислоты, использованного для титрования.

Для тары вместимостью менее 25 мл следует соответственно увеличить число испытуемых изделий и объединить вытяжки.

Для тары вместимостью более 100 мл для титрования следует брать по 100 мл вытяжки, исходной воды и буферного раствора; количество щелочей, перешедших в воду, вычисляют по формуле:

$$X=0,62 \cdot K \cdot (V_1 - V_2)$$

(обозначения те же).

Приготовление буферного раствора рН 5,2: смешивают 92,8 мл 0,1 М раствора лимонной кислоты (21,008 г лимонной кислоты в 1 л дистиллированной воды) и 107,2 мл 0,2 М раствора двузамещенного фосфата натрия (35,62 г фосфата натрия в 1 л дистиллированной воды). Измеряют рН полученного раствора на рН-метре. В случае необходимости для получения раствора с рН 5,2 добавляют 0,1 н. раствор соляной кислоты или 0,1 н. раствор гидроокиси натрия.

4.3.3. Испытание стеклянной тары на фиксируемость укупорочных средств. Проводится как указано в разделе «Укупорочные средства».

4.3.4. Испытание стеклянной тары на герметичность. Тару, укупоренную стеклянной притертой пробкой, наполняют на $\frac{1}{2}$ полного объема водопроводной водой, обтирают внутреннюю поверхность горловины досуха, закрывают пробкой и выдерживают по 5 мин в положении укупоркой вниз и затем в боковом положении.

Допускается параллельное испытание различных образцов тары из одной партии в двух названных положениях. Не должно быть следов просачивания воды.

Тару, укупоренную другими видами укупорочных средств, испытывают, как указано в разделе «Пластмассовая тара и упаковка» соответственно виду тары, укупорки и лекарственного средства.

5. ПЛАСТМАССОВАЯ ТАРА И УПАКОВКА

Тара и упаковка из пластических материалов предназначена для транспортирования и хранения медикаментов, а также непосредственного отпуска лекарств больным.

5.1. Типы пластмассовой тары и упаковки. Для упаковывания лекарственных средств допускается применять следующие типы изделий:

— ОСТ 64-2-156-75 «Банки и флаконы из полимерных материалов для лекарственных средств. Типы и основные размеры»;

— ОСТ 64-2-157-75 «Пробирки и стаканчики из полимерных материалов. Типы и основные размеры»;

— ОСТ 64-7-147-75 «Пакеты полиэтиленовые для лекарственных средств. Типы и основные размеры»;

— ОСТ 64-2-143-75 «Пакеты, пачки и коробки для лекарственных растительных средств»;

— ОСТ 64-7-148-75 «Тара для лейкопластырей»;

— ТУ 64-3-95-75 «Тюбик-капельница для глазных капель»;

— ТУ 64-3-61-73 «Шприц-тюбики разового применения»;

— ТУ 64-2-198-73 «Пробирки пластмассовые с пробками (для упаковки витаминов);

— ТУ 6-2-2-74 «Заготовки контурной тары для лекарственных средств».

5.2. Материалы, применяемые для изготовления пластмассовой тары и упаковки. Для изготовления пластмассовой тары и упаковки применяют гранулы или пленку из полиэтилена низкой плотности (ПЭН), полиэтилена высокой плотности (ПЭВ), смеси полиэтиленов (ПЭС), полипропилена (ПП), полистирола блочного (ПСБ), полистирола ударопрочного (ПСУ), акрилонитрилбутадиенстирольного пластика (СНП), поли-4-метилпентен-1 (ПМП), поликарбоната (ПК), поливинилхлорида (ПВХ), целлофана (Ц), а также бумагу с покрытием из полиэтилена низкой плотности (БПЭН), пленку комбинированную полиэтиленцеллофановую (ПЦ), фольгу алюминиевую лакированную (ФАЛ) (табл. 46).

Тип использованного материала указывают в сопроводительных документах и на наружной поверхности изделий (кроме пленочных). Рекомендации по применению отдельных марок материалов из числа разрешенных к использованию в фармации даны в табл. 46.

Таблица 46

Пластмассовые и комбинированные материалы, разрешенные к применению в контакте с медикаментами как нетоксичные

Материал	Назначение материала	Медикаменты, несовместимые с материалом
1. Бумага с полиэтиленовым покрытием	Пакеты и контурная тара для порошков, таблеток и суппозиториев	См. «Полиэтилен низкой плотности»
2. Композиции полиэтилена низкой плотности с полиизобутиленом (ПОВ)	Прокладка под навинчиваемую крышку и обкатываемый алюминиевый колпачок для различных лекарственных средств	См. «Полиэтилен низкой плотности»

Материал	Назначение материала	Медикаменты, несовместимые с материалом
3. Композиции поли-4-метил-пентена-1 (ПМП) термостойкие	Тара и укупорочные средства для различных лекарственных средств	См. «Полипропилен»
4. Пластик акрилонитрил-бутадиенстирольный (СНП)	Тара и укупорочные средства для различных лекарственных средств	См. «Поликарбонат»
5. Пленка комбинированная полиэтиленцеллофановая (ПЦ)	Пакеты и контурная тара для порошков, таблеток, суппозиториев	См. «Полиэтилен низкой плотности»
6. Пленка полиэтиленовая	То же	То же
7. Пленка поливинилхлоридная (ПВХ)	" "	Не установлены
8. Пленка полипропиленовая	" "	См. «Полипропилен»
9. Поликарбонат (ПК)	Тара и укупорочные средства для различных лекарственных средств	Альбихтол, амилнитрит, валидол, деготь, диэтиловый эфир, камфора, карболовая кислота, метилсалицилат, скипидар, фенол, хлороформ, хлорэтил, четыреххлористый углерод, зуфиллин, эфирные масла
10. Полипропилен (ПП)	То же	Амилнитрит, валидол, диэтиловый эфир, скипидар, хлороформ, хлорэтил, четыреххлористый углерод, эвкалиптовое эфирное масло
11. Полистирол ударопрочный (ПСУ)	" "	См. «Поликарбонат»
12. Полистирол блочный (ПСБ)	" "	См. «Поликарбонат»
13. Полиэтилен высокой плотности (ПЭ в. п.)	" "	См. «Полипропилен»
14. Полиэтилен низкой плотности (ПЭ н. п.)	Тара и укупорочные средства для различных	См. «Полипропилен», кроме того, этиловый

Материал	Назначение материала	Медикаменты, несовместимые с материалом
	лекарственных средств	спирт более 70% и эфирные масла
15. Фторопласт-4 (Ф-4)	То же	Не установлены
16. Фторопласт Ф-30 (Ф-30)	" "	" "
17. Фольга алюминиевая лакированная (ФАЛ)	Пакеты и контурная тара для порошков, таблеток и суппозиторов	Органические растворители
18. Целлофан лакированный (Ц)	То же	Не установлены

5.3. Комплектование пластмассовой тары и упаковки укупорочными средствами. Банки, флаконы, пробирки и стаканчики укупоривают крышками, пробками и прокладками по ОСТ 64-2-87-72 «Средства укупорочные пластмассовые к банкам и флаконам для лекарственных средств. Типы и основные размеры», а также резиновыми пробками по ТУ 38006108-76, ТУ 3800629-76, МРТУ 64218-68. Допускается применять укупорочные средства других типо-размеров по нормативно-технической документации, предусматривающей комплектное изготовление тары и специальных укупорочных средств. Другие виды тары герметизируют путем термосваривания.

5.4. Область применения пластмассовой тары и упаковки. Область применения пластмассовой тары потребитель устанавливает в соответствии с указаниями следующих документов:

а) фармакопейные статьи на лекарственные средства, раздел «Упаковка»;

б) методические рекомендации по применению полимерных материалов в фармации 1. Применение пластмасс для изготовления тары, упаковки и укупорки. Опубликовано в сборнике «Методические рекомендации и указания по организации, учету и планированию аптечного дела» (М.: ВКИБ ГАПУ МЗ СССР, 1973, № 3, с. 3—7);

в) методические рекомендации по применению и проверке качества укупорочных средств для аптечной тары. Опубликовано там же, с. 10—20;

г) методические рекомендации по упаковке сухих сыпучих медикаментов (порошков). Опубликовано в сб. «Наставления и нормативные материалы по аптечному делу» (М.: ВКИБ ГАПУ МЗ СССР, 1973, № 9, с. 1—4);

д) упаковка для таблетированных лекарственных средств (методические рекомендации). Опубликовано в сборнике «Научно-методические материалы ЦАНИИ» (М., 1971, № 3, с. 3—25);

е) пластмассовая тара для медикаментов (М.: ВКИБ ГАПУ МЗ СССР, 1969, с. 69—94).

Тара и упаковка, укупоренная резьбовыми крышками или закатываемыми алюминиевыми колпачками в комплекте с прокладками или пробками, предназначена для длительного хранения, транспортирования и отпуска различных препаратов и лекарственных средств.

Тара и упаковка, укупоренная натягиваемыми крышками без уплотнительных элементов (тип 1.3 по ОСТ 64-2-87-72), предназначена для внутриаптечной заготовки и экстемпорального отпуска различных лекарственных средств в аптеках.

Тара и упаковка, укупоренная натягиваемыми крышками с уплотнительным элементом (тип 1.4 по ОСТ 64-2-87-72), предназначена для длительного хранения, транспортирования и отпуска лекарственных средств, устойчивых к атмосферному и микробному воздействию и не содержащих жидкостей, масел и маслянистых веществ.

Тара и упаковка, укупоренная пробками без навинчиваемых крышек, предназначена для длительного хранения, транспортирования и отпуска лекарственных средств, не содержащих масел и маслянистых веществ.

Пакеты, пачки и коробки предназначены для длительного хранения, транспортирования и отпуска главным образом атмосфероустойчивых порошкообразных препаратов и лекарственных средств, а также растительного лекарственного сырья.

При использовании пакетов, пачек и коробок для длительного хранения препаратов и лекарственных средств, не являющихся атмосфероустойчивыми, следует применять вторичную тару, обладающую достаточными защитными свойствами.

Шприц-тюбики и тюбик-капельницы предназначены для длительного хранения, транспортирования и отпуска водных растворов нелетучих веществ.

Контурная безъячейковая и ячейковая упаковка предназначена для длительного хранения, транспортирования и отпуска таблетированных и дражированных лекарственных средств, а также дозированных порошков и суппозиториев.

Пробирки предназначены для длительного хранения, транспортирования и отпуска таблетированных и дражированных лекарственных средств.

Тубы предназначены для длительного хранения, транспортирования и отпуска мазей.

Флаконы-капельницы полиэтиленовые предназначены для внутриаптечной заготовки и экстемпорального отпуска нестерильных жидких лекарственных средств, дозируемых кашлями.

Рекомендации по применению типов пластмассовой тары и упаковки в комплекте с укупорочными средствами для групп лекарственных средств указаны в табл. 47.

Таблица 47

Рекомендации по применению пластмассовой тары и упаковки для транспортирования и длительного хранения лекарственных средств

Группа лекарственных средств	Тип тары и упаковки	Укупорочные средства или способ герметизации
1. Растворы, настойки, жидкие экстракты, сиропы, суспензии, масла	1. Флакон пластмассовый	1. Крышка пластмассовая навинчиваемая с пробкой из пластмассы или резины
2. Густые экстракты	1. Банка пластмассовая	1. Крышка пластмассовая навинчиваемая с прокладкой из пластмассы
3. Растворы инъекций	1. Шприц-тюбик полиэтиленовый	1. Термосваривание
4. Капли	1. Флакон пластмассовый	1. Крышка пластмассовая навинчиваемая с пла-

Группа лекарственных средств	Тип тары и упаковки	Укупорочные средства или способ герметизации
		стмассовой или резиновой пробкой. Пробка-капельница пластмассовая, пипетка из пластмассы или резины прилагается в комплекте
5. Мази, пасты, линименты	2. Тюбик-капельница полиэтиленовая 1. Банка пластмассовая	1. Термосваривание 1. Крышка пластмассовая навинчиваемая с прокладкой из пластмассы 2. Крышка полиэтиленовая натягиваемая с уплотнительным элементом
6. Суппозитории	1. Двухсторонняя ячейковая контурная упаковка из пластмассовых или комбинированных материалов	1. Термосваривание или термосклеивание
7. Пластыри и лейкопластыри	1. Пакет пластмассовый	1. Термосваривание или термосклеивание
8. Таблетки, драже и порошки, дозированные в капсулы	1. Безъячейковая или односторонняя ячейковая контурная упаковка из пластмассовых или комбинированных материалов 2. Пробирка и стаканчик пластмассовые 3. Банка пластмассовая	1. Термосваривание или термосклеивание 1. Пробка полиэтиленовая с амортизатором или без него 1. Крышка навинчиваемая пластмассовая с прокладкой из пластмассы 2. Крышка полиэтиленовая натягиваемая с уплотнительным элементом 3. Пробка полиэтиленовая с амортизатором
9. Порошки и гранулы дозированные	1. Односторонняя ячейковая контурная упаковка из пластмассовых или комбинированных материалов 2. Пакет из пластмассовых или комбинированных материалов 3. Банка пластмассовая	1. Термосваривание или термосклеивание 1. Термосваривание или термосклеивание 1. Крышка навинчиваемая пластмассовая с прок-

Группа лекарственных средств	Тип тары и упаковки	Укупорочные средства или способ герметизации
10. Присыпки	4. Стаканчик пластмассовый 1. Банка пластмассовая	ладкой из пластмассы 2. Крышка полиэтиленовая натягиваемая с уплотнительным элементом 1. Пробка полиэтиленовая 1. Крышка навинчиваемая пластмассовая с прокладкой или специальной перфорированной пробкой из пластмассы или колпачок пластмассовый специальный
11. Порошки и гранулы недозированные	1. Банка пластмассовая 2. Пакет из пластмассовых или комбинированных материалов 3. Стаканчик пластмассовый	2. Пробка полиэтиленовая 1. Крышка навинчиваемая пластмассовая с прокладкой из пластмассы 2. Крышка полиэтиленовая натягиваемая с уплотнительным элементом 3. Пробка полиэтиленовая 1. Термосваривание или термосклеивание
12. Травы лекарственные	1. Пакет из пластмассовых или комбинированных материалов	1. Термосваривание или термосклеивание

5.5. Ограничение области применения пластмассовой тары и упаковки.
 Не допускается:

— применение тары и упаковки из акрилонитрилбутадиенстирольного пластика, полистиролов и поликарбоната для хранения лекарственных средств, содержащих альбихтол, валидол, деготь, диэтиловый эфир, камфору, метилсалицилат, скипидар, фенол, хлороформ, четыреххлористый углерод, эфирные масла, эуфиллин;

— применение тары и упаковки из других пластмасс для хранения лекарственных средств, содержащих диэтиловый эфир, метилсалицилат, скипидар, хлороформ, четыреххлористый углерод, эфирные масла;

— применение тары и упаковки из полиэтилена низкой плотности и смеси полиэтиленов для хранения лекарственных средств, содержащих этанол в концентрации более 70%;

— применение пакетов из полиэтилена и бумаги с полиэтиленовым покрытием для длительного хранения йода, камфоры, фенола, сухого концентрата наперстянки, сухого экстракта красавки и термопсиса, ацетата калия и натрия, двузамещенного фосфата натрия, хлорида кальция, соли «Барбара»;

— применение контурной безъячейковой и ячейковой упаковки, изготовленной с использованием полиэтилена или полипропилена, а также пробирок и стаканчиков из полиэтиленов или полистиролов для хранения таблеток валидола;

— применение тары и упаковки из пленочных материалов для длительного хранения легко летучих, легко окисляющихся, быстро высыхающих или сильно гигроскопичных препаратов.

5.6. Санитарно-гигиеническая обработка пластмассовой тары и упаковки. Пластмассовые канистры, банки, флаконы, флаконы-капельницы, стаканчики, пробирки моют в течение 2—3 мин в нагретом до $60 \pm 5^\circ\text{C}$ 0,5% растворе хозяйственного или банного мыла, 0,5% растворе моющего средства «Лотос» или «Астра» или в растворе горчицы. Вымытые изделия ополаскивают 4—5 раз водопроводной водой для удаления раствора моющих средств, затем выдерживают в течение 20 мин в водопроводной воде, нагретой до температуры $60 \pm 5^\circ\text{C}$ или в течение 2—3 ч в водопроводной воде комнатной температуры, после чего изделия ополаскивают 2—3 раза дистиллированной или обессоленной водой.

Допускается применение ершей при мойке изделий. Не допускается замачивание изделий в растворе моющих средств и применение абразивных средств (песок, зола) и других нерастворимых в воде веществ. Моющие средства не должны содержать парфюмерную отдушку.

Другие виды изделий (пакеты, контурная безъячейковая и ячейковая тара, тубы, тубик-капельницы, шприц-тубики, мягкие контейнеры типа сваренных «мешков», «очистители») указанной выше обработке не подлежат: процесс изготовления, транспортирования, хранения и переработки исходных материалов, а также технологии изготовления упаковки и расфасовки лекарственных средств должны гарантировать отсутствие загрязнения, в том числе пластмассовой пылью, упакованных лекарственных средств.

Пластмассовая тара, предназначенная для растворов, после санитарно-гигиенической обработки заполняется до номинального объема дистиллированной водой и встряхивается в течение не менее 1 мин. В случае образования пены тару освобождают от водорастворимых веществ путем выдерживания в дистиллированной воде в течение 3 ч при температуре 60°C (полистирол и ПОВ) или 2 ч при 70°C (полиэтилен низкой плотности), или 1 ч при 100°C (поликарбонат, полипропилен, поли-4-метилпентен-1, полиэтилен высокой плотности). Изделия должны быть разукomплектованы и погружены в воду полностью.

5.7. Обеззараживание пластмассовой тары и упаковки. Изделия подвергают обеззараживанию в случаях, предусмотренных регламентом производства лекарственных средств.

Пластмассовые изделия предварительно подвергают санитарно-гигиенической обработке (сушка может быть исключена), затем помещают в специальный сосуд, где выдерживают в 6% растворе перекиси водорода в течение 40 мин при комнатной температуре, ополаскивают 4—5 раз свежеприготовленной дистиллированной или обессоленной водой, после чего изделия хранят в том же сосуде, закрытом крышкой, но не более 24 ч до использования. Допускается тару объемом 0,5 л и более вместо обработки в специальном сосуде заполнять 6% раствором перекиси водорода доверху.

Изделия, изготовленные из термостойких пластмасс (полипропилен, полиэтилен высокой плотности, смесь полиэтиленов, поликарбонат, поли-4-метилпентен-1), допускается обеззараживать путем кипячения в воде или обработки текучим паром в течение 1 ч; изделия должны быть разукomплектованы и погружены в воду полностью; автоклавирование указанных изделий допускается после предварительной проверки части изделий из данной партии на отсутствие деформации после автоклавирования.

Тубы, тюрбик-капельницы, шприц-тюрбики, пакеты, мягкие контейнеры, контурную тару обеззараживают по регламенту, утвержденному в установленном порядке (газовая стерилизация, радиационная стерилизация, автоклавирование с противодавлением и др.).

5.8. Сушка пластмассовой тары. Вымытые изделия, не предназначенные для упаковывания глазных или инъекционных растворов, сушат в термошкафу при температуре не выше 60°C в течение не более 3 ч или при комнатной температуре в условиях, защищающих от пыли.

Изделия из полиэтилена низкой плотности и ПОВ, предназначенные для упаковывания жиросодержащих препаратов, высушивают при температуре не выше 40°C; полистироловые изделия того же назначения сушат на воздухе при комнатной температуре.

Обеззараженные пластмассовые изделия, предназначенные для упаковывания глазных или инъекционных растворов, сушить не рекомендуется. Изделия перед употреблением ополаскивают стерильным раствором, для упаковывания которого они предназначены, или стерильной дистиллированной водой.

5.9. Эtiquетирование пластмассовой тары. Полимерную тару и упаковку этикетируют путем нанесения красочных надписей или наклеивания бумажных этикеток.

По требованию заказчика завод-изготовитель поставляет тару с активированной или лакированной наружной поверхностью, подготовленной для приклеивания бумажных этикеток водорастворимыми клеями (крахмальным, мучным, казеиновым, силикатным и др.); активация проводится газопламенным способом или обработкой коронным разрядом.

Потребитель может провести активацию наружной поверхности канистр, банок, флаконов, стаканчиков и пробирок химическим способом.

Изделие погружают в 10% раствор бихромата калия в концентрированной серной кислоте на 10—15 с, вынимают, ставят на поднос из кислотоустойчивого материала или покрытый полиэтиленовой пленкой, выдерживают на воздухе в течение 2 мин, ополаскивают водой и далее подвергают санитарно-гигиенической обработке.

Раствор бихромата калия не должен попадать внутрь тары.

Бумажные этикетки могут быть наклеены на тару с неактивированной поверхностью при помощи специальной бумаги с липким слоем; полиэтиленовой ленты с липким слоем, клея 88-н или «Суперцемент», резинового клея (на срок до 2 нед). Кроме того, для тары из полистирола пригодны клеи «АГО», БФ-2 и БФ-6, из полиэтиленов — БФ-2 и БФ-6.

Бумажная этикетка может быть укреплена на пластмассовой таре способом «внахлестку». Для этого берут этикетку, длина которой превышает длину окружности тары, смачивают клеем по всей внутренней поверхности этикетки и наклеивают с некоторым натяжением так, чтобы один конец этикетки накладывался на другой.

Бумага может быть соединена с поверхностью пластмассовой тары также способом термосваривания.

Прозрачную тару, предназначенную для сухих препаратов, этикетируют, помещая этикетку внутрь тары текстом наружу.

5.10. Хранение порожней пластмассовой тары и упаковки, а также упакованных медикаментов. Пластмассовые изделия следует хранить в комнатных условиях вдали от отопительной системы и нагревательных приборов, в плотно закрывающихся пыленепроницаемых шкафах, выкрашенных внутри светлой масляной краской. Действие прямых солнечных лучей и бактерицидного излучения не допускается. Помещение, где хранят полимерные изделия, не должно содержать паров аммиака, фенола, формальдегида, хлоралгидрата, хлористого водорода, эфирных масел и других летучих веществ, обладающих сильным запахом, непри-

ятным вкусом или высокой химической активностью. Тара и упаковка должны быть плотно укупорены. Наружную их поверхность желательнее протирать время от времени влажными салфетками.

Полистироловые изделия следует оберегать от попадания на них альбихтола, амилнитрита, валидола, дегтя, диэтилового эфира, камфоры, карболовой кислоты, метилсалицилата, скипидара, фенола, хлороформа, четыреххлористого углерода, эфирных масел, эуфиллина.

При хранении медикаментов в пластмассовой таре и упаковке необходимо соблюдать дополнительные предосторожности. Так, летучие и пахучие медикаменты должны храниться в отдельном помещении или в отдельном шкафу. Образцы тары и упаковки, содержащие разнородные медикаменты, не должны соприкасаться. Длительное хранение запасов медикаментов в тонкопленочной упаковке в аптечных условиях не рекомендуется. Материальные запасы медикаментов целесообразно хранить в пластмассовой таре возможно максимального объема, заполненной доверху.

5.11. Повторное использование пластмассовой тары и упаковки. Повторное использование пластмассовой тары и упаковки допускается главным образом для идентичных по составу и концентрации медикаментов. Тара и упаковка из-под менее концентрированных препаратов могут быть повторно использованы для хранения более концентрированных препаратов того же состава.

5.12. Инвентаризация медикаментов в пластмассовой таре. При определении количества медикаментов в пластмассовой таре, используемой менее 1 года, рекомендуется всякий раз определять массу тары нетто. Массу пластмассовой тары нетто, установленную после хранения в ней медикамента в течение 1 года, можно считать постоянной.

5.13. Использование медикаментов, хранившихся в пластмассовой таре. Жидкие, густые, порошкообразные и гранулированные медикаменты, хранившиеся в пластмассовой таре, перед использованием рекомендуется тщательно перемешать. Особое внимание следует обращать на смешивание пристеночных и поверхностных слоев медикамента с остальной его частью.

5.14. Проверка качества пластмассовой тары и упаковки. Пластмассовую тару и упаковку проверяют на правильность геометрической формы, отсутствие режущих или рваных краев, качество швов, однородность цвета по всей поверхности изделия, качество поверхности (гладкость, чистота), отсутствие недоливов, раковин, пузырей, трещин, «серебра», царапин, крупных рисок, заусенцев, вмятин, морщин, наплывов, незачищенного облоя, определяют число и величину посторонних включений, впадины и выступы от литников и толкателей, утяжины и другие дефекты, влияющие на «товарный вид» изделий.

Торцовая поверхность горловины флаконов и банок должна быть перпендикулярна направлению хода резьбы и параллельна плоскости дна, а также должна быть гладкой, ровной, без поперечных канавок и рисок, щербинок, вмятин, наплывов, волнистости, с ровными краями; допускаются только неглубокие кольцевые риски. Банки, флаконы и стаканчики должны быть устойчивыми на горизонтальной поверхности. Цилиндрическая часть корпуса изделий должна быть перпендикулярна плоскости дна и торца горловины.

Поверхность пакетов, контурной тары и других пленочных изделий не должна иметь морщин, складок, надрывов, рваных краев, проколов, надрезов, расслоений, инородных включений, пятен, трещин; линии обреза должны быть прямыми и параллельными; шов должен быть равномерным, без трещин и прожженных мест.

Пластмассовую тару и упаковку проверяют на отсутствие запаха, фиксируемость укупорочных средств, герметичность укупорки и при необходимости на адгезию водорастворимых клеев к активированной поверхности изделий.

Перед испытаниями пластмассовую тару и упаковку вместе с укупорочными средствами подвергают санитарно-гигиенической обработке и сушат.

5.14.1. Испытание пластмассовой тары и упаковки на отсутствие запаха. При открывании транспортной тары (ящиков и т. п.), а также при раскупоривании пластмассовой тары допускается появление запаха, исчезающего через 1—2 мин. Изделия со стойким запахом бракуются. Изделия без запаха или с исчезающим запахом подвергают дальнейшим испытаниям.

Банки и флаконы наполняют водопроводной водой до номинального объема, пробирки, стаканчики и пакеты наполняют той же водой на $\frac{3}{4}$ полного объема, после чего пакеты заваривают или завязывают шпагатом, а другие изделия плотно закрывают соответствующими укупорочными средствами, успешно прошедшими испытание, как указано в разделе «Укупорочные средства».

Мелкие изделия и контурную тару помещают в стеклянный сосуд, например химический стакан, заливают водопроводной водой до полного погружения изделий с минимальным избытком воды и закрывают стеклянной пластиной. Вода во всех указанных выше случаях предварительно должна быть подогрета до температуры $60 \pm 5^\circ\text{C}$. Подготовленные испытуемые образцы помещают в термошкаф, нагретый до температуры $60 \pm 5^\circ\text{C}$, и выдерживают в нем в течение 2—3 ч при той же температуре.

Затем образцы вынимают из термошкафа, охлаждают на воздухе до комнатной температуры, раскупоривают образцы или открывают стеклянный сосуд с образцами и быстро втягивают носом воздух у края горловины изделий или сосуда. Параллельно проводят контрольный опыт в тех же условиях с той же водой в стеклянном сосуде. Запах испытуемой воды не должен отличаться от запаха воды в контрольном опыте.

Запрещается определять запах после курения или приема острой пищи.

Тару и упаковку, заполненную лекарственным средством, проверяют упрощенным способом: открывают тару (упаковку), высыпают или выливают содержимое на часовое стекло.

Лекарственное средство не должно иметь постороннего запаха, не исчезающего спустя 1—2 мин.

5.14.2. Испытание пластмассовой тары и упаковки на фиксируемость укупорочных средств. Испытание проводят, как указано в разделе «Укупорочные средства».

5.14.3. Испытание пластмассовой тары и упаковки на герметичность укупоривания. Комплект тары с укупорочными средствами широкого (т. е. неопределенного) назначения наполняют водопроводной водой на $\frac{1}{2}$ полного объема, закрывают соответствующими укупорочными средствами (пакеты заваривают), помещают каждый образец в отдельный бюкс или стакан, переносят в вакуум-камеру (например, вакуум-эксикатор) и выдерживают в течение 5 мин при разрежении, указанном в табл. 48. Не должно быть просачивания воды. Вода может быть подкрашена метиленовой синью или другим контрастным красителем.

На предприятиях, выпускающих лекарственные средства, тару укупоривают технологическим способом, который применяется на данном производстве при серийной расфасовке, упаковывании и укупоривании лекарственных средств.

Серийно выпускаемую тару и упаковку, укомплектованную соответствующими укупорочными средствами и предназначенную для упаковывания известных лекарственных средств, проверяют на герметичность вакуумным методом при помощи конкретных лекарственных средств, для упаковывания которых данная тара или упаковка предназначена.

Проверка герметичности на модельных образцах изделий или при помощи имитирующих препаратов не допускается.

**Нормы разрежения при испытании пластмассовой тары
на герметичность укупоривания**

Тара	Способ герметизации	Разрежение при испытании		
		кПа	мм рт. ст.	кгс/см ²
1. Банка или флакон	Навинчиваемая крышка в комплекте с пробкой или пластмассовой прокладкой	66,66	500	0,70
2. Банка или флакон	Навинчиваемая крышка в комплекте с прокладкой из картона с двусторонним полиэтиленовым покрытием или в комплекте с полиэтиленовой пробкой-капельницей	6,67	50	0,07
3. Банка или флакон	Натягиваемая крышка без уплотнительных элементов	0,67	5	0,007
4. Банка или флакон	Натягиваемая крышка с уплотнительными элементами	6,67	50	0,07
5. Стаканчик или пробирка	Пробка полиэтиленовая	20,00	150	0,20
6. Пакет из полиэтиленовой пленки	Термосваривание	66,66	500	0,7
7. Контурная тара	Термосваривание или термосклеивание	6,67	50	0,07

Испытанию подвергают не менее 10 образцов тары или упаковки от каждой партии изделий. Образцы заполняют лекарственным средством и укупоривают технологическим способом, который применяется на данном производстве при серийной расфасовке, упаковывании и укупоривании лекарственных средств.

Применение других способов не допускается.

Отобранные для испытания образцы проверяют одним из следующих способов.

а) Тара и упаковка, предназначенная для хранения и транспортирования жидких лекарственных средств: каждый образец помещают в бюкс, стеклянную лабораторную чашку или иной стеклянный сосуд без крышки, соответствующий габаритам испытуемой упаковки. Тара, герметизированная при помощи укупорочных средств, помещается в бюкс, чашку или иной сосуд укупоркой вниз. Затем образцы переносят в вакуум-камеру, например в вакуум-эксикатор, где выдерживают при разрежении, указанном в табл. 49.

Упаковки с водными и спиртовыми лекарственными средствами выдерживают в течение 5 мин, с другими — в течение 15 мин.

Не должно быть следов вытекания лекарственного средства из упаковки.

Термосваренную упаковку из пластмасс типа шприц-тюбика или тюбик-капельницы допускается проверять на герметичность путем сжатия с силой 9 кг, что соответствует давлению 3 кгс/см². Упаковка не должна растрескиваться и деформироваться.

Таблица 49

Требования к герметичности упаковки и комплекта тары с укупорочными средствами в зависимости от группы лекарственных средств, предназначенной для упаковывания

Группа лекарственных средств	Минимальное разрежение, которое должны выдерживать упаковка или комплект тары с укупорочными средствами, предназначенные для упаковывания лекарственных средств данной группы		
	кПа	мм. рт. ст.	кгс/см ²
1. Растворы, настойки, жидкие экстракты, масла, сиропы, линименты, суспензии	66,66	500	0,7
2. Густые экстракты	6,67	50	0,07
3. Кровозаменители, препараты крови, лечебные сыворотки и растворы	93,31	700	0,95
4. Капли нестерильные	6,67	50	0,07
5. Капли стерильные	93,31	700	0,95
6. Мази и пасты	6,67	50	0,07
7. Суппозитории	6,67	50	0,07
8. Пластыри и лейкопластыри, кроме бумажных пакетов, пачек и коробок	6,67	50	0,07
9. Таблетки и драже (включая витамины), кроме микропачек	6,67	50	0,07
10. Порошки дозированные в капсулах, порошки и гранулы дозированные, порошки и гранулы недозированные, присыпки	6,67	50	0,07
11. Травы лекарственные (кроме картонных пачек и коробок)	6,67	50	0,07
12. Средства лекарственные для инъекций (в том числе экстемпоральные)	93,31	700	0,95
13. Лекарственные средства, содержащие перекись водорода, аммиак, а также вещества, разлагающиеся с образованием аммиака и летучих аминов или неустойчивые к кислороду воздуха	66,66	500	0,7
14. Экстемпоральные лекарственные средства наружного и внутреннего применения, нестерильные	0,67	5	0,007

б) Контурная упаковка и пакеты из полимерных и комбинированных материалов с таблетками, драже, порошками, гранулами, бумажный слой упаковок, изготовленных из ламинированной бумаги, смазывают вазелином, вазелиновым маслом или силиконовой жидкостью до осветления.

Образцы помещают в стеклянный или металлический широкогорлый сосуд без крышки, заполненный 1—2% водным раствором метиленового синего или другого контрастного красителя, образующего достаточно интенсивно окрашенный раствор.

Образцы упаковки должны быть погружены в раствор полностью, для чего при необходимости к упаковке подвешивают соответствующий груз произвольной формы при помощи плоских зажимов, не допускается при этом прокалывать материал упаковки.

Сосуд с образцами переносят в вакуум-камеру, например в вакуум-эксикатор, и вакуумируют при разрежении, указанном в табл. 49, в течение 5 мин. По окончании испытания упаковки извлекают из раствора, снимают грузы, ополаскивают проточной водопроводной водой и осушают снаружи фильтровальной бумагой или марлей.

Не должны быть заметны следы проникновения окрашенного раствора внутрь упаковки и ее расслоения. При необходимости упаковку вскрывают.

в) Банки, флаконы, стаканчики и пробирки с густыми экстрактами, мазями, пастами, таблетками, драже, порошками, гранулами и присыпками.

Образцы помещают укупоркой вверх в стеклянный или металлический широкогорлый сосуд без крышки, заполненный 1—2% водным раствором метиленового синего или другого контрастного красителя, образующего достаточно интенсивно окрашенный раствор. Образцы упаковки должны быть погружены в раствор полностью, для чего при необходимости к упаковке подвешивают соответствующий груз произвольной формы.

Над упаковками должен быть слой раствора толщиной 1—2 см.

Сосуд с образцами переносят в вакуум-камеру, например в вакуум-эксикатор, и вакуумируют при разрежении, указанном в табл. 49, в течение 5 мин.

По окончании вакуумирования упаковки выдерживают в растворе 1—2 мин, извлекают из раствора, освобождают от грузов, ополаскивают проточной водопроводной водой, осушают фильтрованной бумагой или марлей и раскупоривают.

Не должны быть заметны следы проникновения окрашенного раствора внутрь упаковки.

г) Тубы для мазей и паст.

Образцы помещают укупоркой вниз в стеклянные пробирки соответствующего диаметра или колбы, заполненные водопроводной или дистиллированной водой. Образцы упаковки должны быть погружены в воду полностью, для чего при необходимости к ним подвешивают соответствующий груз произвольной формы.

Пробирку или колбу закрывают хорошо подобранной резиновой пробкой с отверстием, в которое вставлен стеклянный тройник. Тубус тройника, вставленный в пробку, не должен касаться поверхности воды в пробирке или колбе. Один свободный тубус тройника подсоединяется к вакуумметру, второй — к вакуумному насосу.

Допускается испытываемые упаковки погрузить укупоркой вниз в воду в стеклянном широкогорлом некупоренном сосуде, который помещают в стеклянный вакуум-эксикатор с гладкими прозрачными стенками.

Затем пробирку, колбу или эксикатор с образцами выдерживают при разрежении, указанном в табл. 49, в течение 5 мин.

В процессе вакуумирования из туб не должны выделяться пузырьки воздуха.

5.14.4 Испытание пластмассовой тары и упаковки с активированной поверхностью на адгезию водорастворимых клеев. Бумажную полоску шириной 1 см и длиной 5 см смачивают крахмальным, казеиновым или другим водорастворимым клеем наполовину длины полоски, приклеивают

к наружной поверхности изделия и оставляют до высыхания клея. При натяжении рукой до разрыва приклеенной полоски она не должна отклеиваться.

6. УКУПОРОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Различают шесть основных типов средств укупорки: крышка навинчиваемая, крышка натягиваемая, колпачок, обкатываемый по треугольному венчику, колпачок, обкатываемый по резьбе, пробка и прокладка.

Укупорочные средства предназначены для герметизации банок, флаконов, стаканчиков, пробирок и т. п.

Для изготовления средств укупорки применяют пластмассы (крышки навинчиваемые и натягиваемые, пробки и прокладки), металлы (колпачки обкатываемые по треугольному венчику и по резьбе), а также резину, стекло и кору пробкового дуба (пробки).

Термосваривание, склеивание, обвязывание, сшивание и т. п. относятся к безукупорочным способам герметизации тары и упаковки.

6.1. Пластмассовые средства укупорки. Для укупоривания лекарственных средств должны применяться изделия, изготавливаемые по ОСТ 64-2-87-72 «Средства укупорочные пластмассовые к банкам и флаконам для лекарственных средств. Типы и основные размеры». Допускается применение других укупорочных средств; прошедших апробацию во ВНИИФ и разрешенных Министерством здравоохранения СССР к применению в фармации.

Для изготовления укупорочных средств применяют полиэтилен высокой плотности, полиэтилен низкой плотности, смесь полиэтиленов, смесь полиэтилена низкой плотности с полиизобутиленом (ПОВ), полипропилен, полистирол ударопрочный, акрилонитрилбутадиенстирольный пластик, поли-4-метилпентен-1, поликарбонат, аминопласт, картон с двусторонним пленочным покрытием из полиэтилена низкой плотности. Тип использованного материала указывают в сопроводительных документах.

Рекомендации по применению марок пластмассовых материалов в качестве укупорочных средств из числа разрешенных к использованию в фармации указаны в табл. 50.

Таблица 50

Пластмассовые материалы, применяемые в качестве укупорочных средств

Укупорка, НТД на укупорку	Материал и НТД на материал	Марки и сорт материала
1. Средства укупорочные пластмассовые к банкам и флаконам для лекарственных средств ОСТ 64-2-87-72		
а) Крышки навинчиваемые типа 1.1 и бушоны для алюминиевых туб ОСТ 64-7-88-72	а) Акрилонитрилбутадиенстирольный пластик ГОСТ 13077-67 б) Массы прессовочные мочевино- и меламиноформальдегидные (аминопласты) ГОСТ 9359-73	СНП-1 СНП-2 Класс А Группа А ₂ Класс Б Группа Б ₂ Сорт первый

Укупорка, НТД на укупорку	Материал и НТД на материал	Марки и сорт материалы
	в) Композиции поли-4-метил-пентена-1 термостойкие ТУ 6-05-041-589-75	202—02 202—05 203—02 203—05 205—05
	г) Поликарбонат ТУ 6-05-1668-74	7
	д) Полипропилен ТУ 6-05-1105-73	ОЗП, 05П
	е) Полиэтилен высокой плотности ГОСТ 16338-70	20506-007 20806-024 20906-040 21006-075 Сорт высший или первый
	ж) Полистирол ударопрочный ОСТ 6-05-406-75	УПМ-03Л УПМ-0612Л УПС-0803Л
	з) Смесь полиэтилена низкой и высокой плотности с содержанием последнего не менее 50% ГОСТ 16638-70 (ПЭ в. п.) ГОСТ 5.1308-72 ГОСТ 16337-70 (ПЭ н. п.)	ПЭ в. п. 20506-007 20806-024 20906-040 21006-075 Сорт высший или первый ПЭ н. п. 10720-020 10802-020 10903-020 11502-070 17602-006 Сорт высший или первый
б) Крышки навинчиваемые с отверстием типа 1.2	То же, что и для крышек типа 1.1, кроме аминопластов	
в) Крышки натягиваемые типа 1.3 и 1.4, пробки типа 3.1 и 3.2, прокладки типа 2.2. и 2.3	а) ПЭ н. п. ГОСТ 16337-70 ГОСТ 5.1308-72	10702-020 10802-020 10903-020 11502-070 17602-006 Сорт высший или первый
г) Прокладка типа 2.1	а) Композиция ПЭ н. п. с полиизобутиленом ТУ 6-05-1730-75	ПОВ-30 ПОВ-50

Аминопластовые крышки не допущены к применению в непосредственном контакте с лекарственными средствами, крышки следует комплектовать пластмассовыми пробками или прокладками из ПЭ н. п. или композиции ПЭ н. п., с полиизобутиленом (ПОВ-30, ПОВ-50) или резиновыми пробками. Крышки аминопластовые должны иметь цвет слоновой кости или голубой (краситель фталоцианиновый), прочие изделия — белый или натуральный.

Крышки пластмассовые (кроме аминопластовых) навинчиваемые должны применяться в комплекте с пластмассовыми прокладками или пробками или прокладками из картона с двусторонним полиэтиленовым покрытием (для экстерпоральной рецептуры и внутриаптечной заготовки).

Крышки аминопластовые навинчиваемые должны применяться в комплекте с полиэтиленовыми пробками или прокладками или в комплекте с прокладками из ПОВ-30, ПОВ-50.

Область применения изделий потребитель устанавливает в соответствии с указаниями следующих документов:

а) фармакопейные статьи на лекарственные средства, раздел «Упаковка»;

б) методические рекомендации по применению полимерных материалов в фармации. 1. Применение пластмасс для изготовления тары, упаковки и укупорки. Опубликовано в сборнике «Методические рекомендации и указания по организации, учету и планированию аптечного дела» (М.: ВКИБ ГАПУ МЗ СССР, 1973, № 3, с. 3—7);

в) методические рекомендации по применению и проверке качества укупорочных средств для аптечной тары. Опубликовано там же, с. 10—20;

г) методические рекомендации по упаковке сухих сыпучих медикаментов (порошков). Опубликовано в сборнике «Наставления и нормативные материалы по аптечному делу» (М.: ВКИБ ГАПУ МЗ СССР, 1973, № 9, с. 1—4);

д) упаковка для таблетированных лекарственных средств. Опубликовано в сборнике «Научно-методические материалы ЦАНИИ» (М.: 1971, № 3, с. 3—25);

е) пластмассовая тара для медикаментов (М.: ВКИБ ГАПУ МЗ СССР, 1969, с. 69—94).

Крышки навинчиваемые в комплекте с пластмассовыми пробками или прокладками предназначены для упаковывания, транспортирования, длительного хранения и экстерпорального отпуска больным нестерильных лекарственных средств различного состава.

Крышки навинчиваемые в комплекте с прокладкой из картона с двусторонним полиэтиленовым покрытием предназначены для внутриаптечной заготовки и экстерпорального отпуска больным нестерильных лекарственных средств различного состава.

Пластмассовые натягиваемые крышки и пробки типа 3.2 по ОСТ 64-2-87-72 предназначены для самостоятельного укупоривания тары с различными неинъекционными лекарственными средствами, подлежащими внутриаптечной заготовке и экстерпоральному отпуску.

Допускается применение натягиваемых крышек типа 1.4 по ОСТ 62-2-87-72 для укупоривания тары с атмосфероустойчивыми лекарственными средствами, не содержащими жидких ингредиентов и веществ, подверженных микробной порче, при их транспортировке и длительном хранении.

Допускается применение пробок типа 3.2 по ОСТ 64-2-87-72 для самостоятельного укупоривания тары с различными лекарственными средствами, содержащими атмосфероустойчивые, малолетучие, умеренно гигроскопичные, умеренно выветривающиеся, медленно окисляющиеся, медленно гидролизующиеся вещества, в том числе являющиеся питательной средой для микроорганизмов, подлежащими длительному хранению без транспортирования; допускается применение пробок типа 3.2 для самостоятельного укупоривания тары с лекарственными средствами, не содержащими жидких ингредиентов, подлежащими транспортированию.

Колпачки алюминиевые закатываемые в комплекте с полиэтиленовыми пробками типа 3.1 предназначены для упаковывания, транспорти-

рования, длительного хранения и отпуска больным лекарственных средств различного состава.

Область применения пластмассовых укупорочных средств ограничена. Не допускается:

— применение навинчиваемых крышек без прокладок или пробок или с прокладками из целлофана, полиэтиленовой пленки, пергаментной бумаги, других пленочных материалов;

— применение прокладок из картона без полиэтиленового покрытия или с односторонним полиэтиленовым покрытием;

— применение пробок без крышек для укупоривания жидких лекарственных средств, подлежащих транспортированию;

— применение пробки типа 3.2 и прокладок всех типов для укупоривания лекарственных средств «под обкатку» алюминиевым колпачком;

— применение прокладки из картона с полиэтиленовым покрытием для укупоривания, транспортирования и длительного хранения готовых лекарственных средств;

— применение изделий из полистирола и акрилонитрилбутадиенстирольного пластика для укупоривания тары с лекарственными средствами, содержащими альбихтол, валидол, деготь, диэтиловый эфир, камфору, метилсалицилат, скипидар, фенол, хлороформ, четыреххлористый углерод, эфирные масла, эуфиллин;

— применение других пластмассовых изделий для укупоривания тары с лекарственными средствами, содержащими диэтиловый эфир, метилсалицилат, скипидар, хлороформ, четыреххлористый углерод, эфирные масла;

— применение полиэтиленовых изделий в контакте с лекарственными средствами, содержащими этанол в концентрации более 70%.

Пластмассовые крышки, пробки и прокладки моют в течение 2—3 мин в нагретом до $60 \pm 5^\circ\text{C}$ 0,5% растворе хозяйственного или банного мыла, 0,5% растворе моющего средства «Лотос» или «Астра» или в растворе горчицы. Вымытые изделия ополаскивают 4—5 раз водопроводной водой для удаления раствора моющих средств, затем выдерживают в течение 20 мин в водопроводной воде, нагретой до температуры $60 \pm 5^\circ\text{C}$ или в течение 2—3 ч в водопроводной воде комнатной температуры, после чего изделия ополаскивают 2—3 раза дистиллированной или обессоленной водой. Ополоснутые изделия сушат в термошкафу при температуре не выше 60°C в течение не более 3 ч или при комнатной температуре в защищенном от пыли месте.

Прокладки из картона с двусторонним полиэтиленовым покрытием и алюминиевые колпачки с впрессованными прокладками из того же картона перед применением быстро ополаскивают в дистиллированной или обессоленной воде.

Допускается применение ершей при мойке изделий. Не допускается замачивание изделий в растворе моющих средств и применение абразивных средств (песок, зола) и других нерастворимых в воде веществ. Моющие средства не должны содержать парфюмерную отдушку.

Пластмассовые укупорочные средства обеззараживают, предварительно подвергая санитарно-гигиенической обработке, исключая сушку, затем их помещают в специальный сосуд, где выдерживают в 6% растворе перекиси водорода в течение 40 мин при комнатной температуре, ополаскивают 4—5 раз свежеприготовленной дистиллированной или обессоленной водой, после чего изделия хранят в том же сосуде, закрытом крышкой, не более 24 ч до использования.

Изделия, изготовленные из термостойких пластмасс (полипропилен, полиэтилен высокой плотности, смесь полиэтиленов высокой и низкой плотности, аминопласт, поликарбонат, поли-4-метилпентен-1), допускается обеззараживать кипячением в воде в течение 1 ч. Изделия должны быть разуконплектованы и погружены в воду полностью.

Прокладки из картона с двусторонним полиэтиленовым покрытием,

а также алюминиевые колпачки с впрессованными прокладками из того же картона обеззараживают путем выдерживания в термостате при температуре 120—125°C в течение 2—3 ч.

Укупорочные средства и тара с медикаментами, закрытая укупорочными средствами, должны храниться в сухом чистом помещении, защищенном от прямых солнечных лучей, свободном от паров органических жидкостей, других летучих веществ, препаратов с резким запахом, вдали от отопительных систем и нагревательных приборов, с соблюдением фармацевтических правил хранения медикаментов.

Не допускается подвергать изделия облучению бактерицидными лампами и другими источниками ионизирующего излучения.

Изделия желательно хранить в плотно укупоренных стеклянных банках, многослойных мешках из крафт-бумаги или полиэтиленовых мешках.

Пластмассовые укупорочные средства должны иметь гладкую чистую поверхность без режущих краев, заусенцев, трещин, выбоин, раковин, вмятин и т. п. Следует проверять число и размеры механических включений, вздутий, облой, риски, целостность резьбовых ниток (витков у навинчиваемых крышек) и т. п. Картонные прокладки с полиэтиленовым покрытием не должны иметь заусенцев, пузырей, расслоений по краю прокладки, трудно смываемых механических загрязнений. Цвет изделий должен быть однородным по всей поверхности.

Пластмассовые укупорочные средства не должны передавать медикаментам посторонний запах, должны хорошо фиксироваться на (в) горловине пластмассовой и стеклянной тары и должны обеспечить герметичность укупоривания.

При проверке укупорочных средств на фиксируемость и герметичность применяют тару, для укупоривания которой испытуемые средства предназначены.

Перед испытаниями пластмассовые укупорочные средства подвергают санитарно-гигиенической обработке и сушат.

У натяжных крышек с уплотнительным элементом обрезают наружный утолщенный буртик; оставшийся уплотнительный элемент должен иметь форму конической пробки и должен входить в горловину соответствующей тары с уплотнением.

Пластмассовые укупорочные средства на фиксируемость испытывают следующими способами. а) Прокладки не должны выпадать из навинчиваемых крышек после последовательно выполненных операций навинчивания, отвинчивания и многократного встряхивания крышек прокладкой вниз.

б) Навинчиваемая крышка с прокладкой должна навинчиваться на горловину тары до упора свободно без трения; при приложении дополнительного усилия крышка не должна проворачиваться.

Натяжные крышки могут прокручиваться, но с сопротивлением. свободное прокручивание не допускается. Алюминиевые колпачки после обкатывания не должны иметь перекосов и не должны прокручиваться.

в) Тару наполняют водой до номинального объема, укупоривают навинчиваемой крышкой с прокладкой, натягиваемой крышкой или пробкой, закрепляют в горизонтальном положении на аппарате для встряхивания и встряхивают не менее 30 мин. Не должно быть раскупоривания и просачивания воды. Вода может быть подкрашена метиленовым синим или другим контрастным красителем.

Укупорочные средства проверяют на герметизирующую способность в тех случаях, когда неизвестно, для какого конкретного лекарственного средства или группы медикаментов, или типо-размера тары будут использованы испытуемые средства укупорки.

Навинчиваемые крышки испытываются в комплекте с прокладками или пробками.

Перед проведением испытания соответствующую пластмассовую или стеклянную тару наполняют водопроводной, дистиллированной или обес-соленной водой комнатной температуры, плотно закрывают испытуемыми укупорочными средствами, помещают каждый образец укупоркой вниз в отдельный бюкс, стакан или чашку, переносят в вакуум-камеру (например, в вакуум-эксикатор), включают вакуум-насос (например, водоструйный), доводят разрежение до величины, указанной в табл. 51, по вакуумметру, соединенному непосредственно с вакуум-камерой, и выдерживают не менее 5 мин. Не должно быть просачивания воды. Вода может быть подкрашена метиленовым синим или другим контрастным красителем.

Таблица 51

Нормы разрежения при испытании укупорочных средств на герметизирующую способность

Изделия	Разрежение при испытании		
	мм. рт. ст.	кгс/см ²	кПа
1. Крышки натягиваемые без уплотнительных элементов	5	0,007	0,67
2. Крышки натягиваемые с уплотнительными элементами	50	0,07	6,67
3. Крышки навинчиваемые с прокладкой из картона с двусторонним полиэтиленовым покрытием	5	0,007	0,67
4. Крышки навинчиваемые с пробкой-капельницей	50,0	0,07	6,67
5. Пробки без крышки	150	0,20	20,00
6. Крышки навинчиваемые с пробкой или пластмассовой прокладкой	500	0,70	66,66
7. Крышки алюминиевые, закатываемые под резьбу с контролем вскрытия, в комплекте с прокладкой из картона с двусторонним полиэтиленовым покрытием	50	0,07	6,67
8. Колпачки алюминиевые, закатываемые на треугольный венчик горловины стеклотары, в комплекте с пластмассовой пробкой	500	0,7	66,66
9. Колпачки алюминиевые, закатываемые в комплекте с резиновой пробкой	700	0,95	93,31

Испытание пластмассовых укупорочных средств на отсутствие запаха: при открывании транспортной тары (мешков, ящиков и т. п.) с укупорочными средствами допускается появление запаха, исчезающего через 1—2 мин. Изделия со стойким запахом бракуются. Изделия без запаха или с исчезающим запахом помещают в стеклянную колбу, бюкс или стакан, заливают водопроводной водой до полного погружения изделий.

Избыток воды должен быть минимальным. Вода должна иметь температуру $60 \pm 5^\circ\text{C}$.

Сосуд с образцами закрывают стеклянной притертой пробкой или стеклянной пластиной, помещают в термостат, нагретый до температуры $60 \pm 5^\circ\text{C}$, выдерживают в нем в течение 2—3 ч при той же температуре.

Затем сосуд с образцами вынимают из термостата, охлаждают на воздухе до комнатной температуры, открывают сосуд и тотчас втягивают носом воздух из сосуда у края горловины. Параллельно проводят контрольный опыт в тех же условиях с той же водой без укупорочных средств. Запах воды с изделиями не должен отличаться от запаха воды в контрольном опыте.

Запрещается определять запах после курения или приема острой пищи.

6.2. Металлические средства укупорки. Для изготовления металлических укупорочных средств применяют алюминиевые сплавы. К непосредственному контакту с медикаментами допущена только окрашенная или лакированная алюминиевая фольга.

Крышки, указанные в табл. 52, представляют собой обкатываемые колпачки и должны применяться в комплекте с прокладками из пластмассы или картона с двусторонним полиэтиленовым покрытием или с пробками из полиэтилена низкой плотности или резины. Лучшую герметичность обеспечивает комплект алюминиевых крышек с прокладками типа 2.1 из ПОВ-30 и ПОВ-50 или прокладками типа 2.2 и 2.3 из полиэтилена низкой плотности, пробками типа 3.1 и 3.2 из полиэтилена низкой плотности или резиновыми пробками. Комплект алюминиевых крышек с ровными прокладками типа 2.1 из картона с полиэтиленовым покрытием в связи с неудовлетворительными механическими свойствами картона и его неустойчивостью к воде и водяным парам не обеспечивает высокой герметичности, стабильной во времени, и поэтому рекомендуется для хранения атмосфероустойчивых медикаментов из числа порошков, таблеток и драже, а также для отпуска различных нестерильных лекарств из аптек по экстермпоральным рецептам.

Таблица 52

Рекомендации по применению металлических укупорочных материалов

Назначение материала, НТД на изделия	Материал, НТД на материал	Марка и сорт материала
1. Крышки и прокладки к банкам и флаконам для лекарственных средств ОСТ 64-2-85-72		
а) Крышки типа К-1, К-3, К-5, К-6 и прокладки к ним типа П-1, П-2 и П-3	Лента из алюминия ГОСТ 13726-68	—
б) Крышки типа К-2	Фольга алюминиевая ТУ 48-21-264-73	—
в) Крышки типа К-4	Фольга алюминиевая ТУ 21-320-73	Рулонная окрашенная, толщиной 0,24 мм

6.3. Корковые пробки. Кору пробкового дуба для укупоривания используют в виде конических пробок. Различают пробки целые (из целого куска коры), клеенные (из нескольких крупных кусков коры) и композиционные (из множества спрессованных мелких кусочков дробленой коры). Целые пробки по качеству подразделяют на бархатные, полубархатные, средние и простые в зависимости от числа «чечевичек» — углублений, заполненных рыхлой, легко крошащейся массой.

Корковые пробки должны представлять собой правильный конус круглого поперечного сечения.

Для укупоривания медикаментов рекомендуется применять бархатную (почти без «чечевичек») и полубархатную (с незначительным числом «чечевичек») целую пробку с подкладкой из полиэтиленовой пленки, целлофана, пергамента, подпергамента, тонкой алюминиевой фольги.

Корковые пробки разрушаются окислителями (перекисью водорода, йодом, хлором), концентрированными растворами кислот, натриевых и калиевых щелочей, аммиака; органические растворители извлекают из пробки экстрактивные вещества, загрязняющие препараты. Необходимо подбирать изолирующие подкладочные материалы, не пропускающие агрессивные вещества.

Перед употреблением корковые пробки (натуральные и прессованные) ополаскивают дистиллированной или обессоленной водой, после чего сушат при температуре не выше 60°C.

6.4. Стекланные притертые пробки. Изготавливают из стекла той же марки, что и корпус тары. К ним предъявляются все требования, указанные в разделе «Стекланная тара». Поверхность пробки, контактирующая с горловиной тары, должна быть матирована по всей площади. Пробка не должна качаться (люфтовать) в горловине тары.

Герметичность укупорки проверяют следующим образом: тару наполняют водопроводной или дистиллированной водой на $\frac{1}{2}$ полного объема и закрывают пробкой. Часть образцов выдерживают в боковом положении, другую часть — пробкой вниз в течение не менее 5 мин. Вода может быть подкрашена метиленовым синим или другим контрастным красителем. Не должно быть следов протекания воды.

6.5. Смолки. Применяют для герметизации укупорки путем заливки горловины флаконов, банок, пробирок, заполненных препаратом и закрытых пробкой или крышкой.

Для герметизации стекланной тары и упаковки с корковой или стекланной укупоркой, содержащих безводные препараты, рекомендуется смолка следующего состава.

Желатина	30,0
Глицерина	10,0
Окиси цинка	10,0
Воды	100,0

Мелко изрезанный желатин заливают большей частью воды и оставляют стоять до полного набухания. Затем растирают окись цинка с глицерином и оставшейся частью воды. Полученную смесь прибавляют к набухшему желатину и всю массу нагревают на водяной бане при помешивании до расплавления.

Для герметизации стекланной и полимерной тары и упаковки с корковой, стекланной или полимерной укупоркой рекомендуется парафин и смолка следующего состава.

Парафина	7,0
Полиэтилена высокого давления	0,5-1,0

К расплавленному гранулированному полиэтилену высокого давления добавляют парафин и помешивают до сплавления смеси при температуре 110—150°C.

Озокерита	55,0 (64,0; 72,0)
Канифоли	18,0 (10,0; 10,0)
Окиси цинка	15,0 (16,0; 8,0)
Парафина	12,0 (10,0; 10,0)

Расплавливают озокерит и парафин. Добавляют измельченную канифоль и перемешивают до полного растворения канифоли. Полученную жидкость процеживают и добавляют к ней по частям и при помешивании тщательно растертую окись цинка.

Канифоли	21,0	Вазелина	5,0
Озокерита	21,0	Парафина	36,0
Окиси цинка	8,0	Окиси цинка или мела	22,0
Церезина	50,0	Канифоли	2,5
Канифоли	30,0	Касторового масла	2,0
Окиси цинка	15,0		

Для получения красных смолок добавляют киноварь или сурик.

7. КАПСУЛЫ

Капсулы желатиновые и крахмальные (облатки) предназначены для упаковки лекарств с неприятным вкусом или запахом.

Капсулы желатиновые в зависимости от состава и назначения бывают мягкие (эластичные) и твердые (с крышками). Изготавливаются из желатина, глицерина и воды. Допускается применение красящих, ароматизирующих, консервирующих и пластифицирующих веществ, разрешенных к использованию в фармацевтической практике.

Мягкие и твердые капсулы могут иметь сферическую, яйцевидную или цилиндрическую форму и содержать 0,1—1,5 г лекарственного препарата.

Капсулы с крышками состоят из двух свободно входящих один в другой цилиндров с округлым дном. В собранном виде твердые капсулы имеют диаметр 4—8 мм, длину 8,9—22,5 мм. Толщина стенок цилиндров может колебаться от 0,07 до 0,15 мм.

Желатиновые капсулы не должны иметь вмятин, механических загрязнений и воздушных включений. Неокрашенные капсулы должны быть прозрачными, слегка желтоватого цвета.

При взбалтывании одной капсулы с 10 мл воды, нагретой до температуры 35—40°C, в течение 15 мин должен образоваться раствор, не имеющий запаха. Капсулы должны распадаться (освободить содержащиеся в них лекарственные препараты) в течение не более 15 мин. Распадаемость капсул определяют так же, как и таблеток.

Выпускаются капсулы, предназначенные для лекарств, действующих в кишечнике.

Допускается отклонение массы содержимого капсулы в пределах $\pm 10\%$ от средней массы.

Капсулы крахмальные (облатки) состоят из низкого цилиндрического корпуса в виде чашки и такой же крышки большего диаметра. Изготавливаются из пшеничной муки и крахмала.

Облатки в собранном виде могут иметь диаметр 11—23 мм и должны быть плотно закрыты. Цвет облаток белый. Вкус, запах и ломкость должны отсутствовать. В воде комнатной температуры облатки должны быстро размягчаться, не распадаясь.

При взбалтывании одной облатки с 10 мл горячей воды образуется мутная жидкость с плавающими в ней хлопьями.

Желатиновые и крахмальные капсулы необходимо хранить в герметичной таре в сухом прохладном месте.

8. РЕЗИНОВЫЕ ПРОБКИ¹

Для укупорки растворов лекарственных веществ используют резиновые пробки, отвечающие требованиям ТУ 38006314-79 следующих марок: ИР-21 (бежевого цвета) на основе силиконового каучука, 52-369, 52-369/1, ИР-119-А (черного цвета), ИР-119 (серого цвета) на основе бутилового каучука, 25П (красного цвета), И-51-1, И-51-2 (серого цвета), 1000 (серого или голубого цвета) на основе натурального каучука.

Пробки из резиновых смесей всех марок (кроме марки 1000) допускаются использовать для укупорки тары с различными нестерилизуемыми лекарственными средствами внутреннего и наружного применения.

Кроме того, допускается применять пробки из резиновой смеси 25П для укупорки тары с инъекционными растворами экстенпорального изготовления; марки 1000 для укупорки тары с различными нестерилизуемыми лекарственными средствами наружного применения; марок ИР-21, ИР-119, ИР-119А, 52-369, 52-369/1, 52-369/2 для укупорки тары с водными, водно-спиртовыми, водно-солевыми и масляными растворами для инъекций и глазными каплями, предназначенными для длительного хранения.

Ограничение области применения резиновых пробок. Резиновые пробки марок ИР-119, ИР-119А, 52-369, 52-369/1, 52-369/2, ИР-21 несовместимы с альбихтолом, амилнитритом, валидолом, диэтиловым эфиром, дегтем, камфорой, карболовой кислотой, метилсалицилатом, растворами аммиака, йода, формальдегида и хлористого водорода, скипидаром, фенолом, хлороформом, хлорэтилом, четыреххлористым углеродом, эуфиллином.

Резиновые пробки марок И-51-1, И-51-2, 1000, 25П, кроме того, несовместимы с маслами минеральными, жирными и эфирными, нефтепродуктами, растворами перекиси водорода, перманганата калия и другими окислителями.

Все резины несовместимы с крепкими кислотами и щелочами.

Обработка резиновых пробок, используемых для укупорки нестерилизуемых растворов лекарственных веществ для внутреннего и наружного применения. Новые резиновые пробки, применяемые для укупорки тары с различными нестерилизуемыми лекарственными средствами внутреннего и наружного применения, необходимо обработать следующим образом:

— промыть вручную или в стиральной машине в горячем (50—60°C) 0,5% растворе «Лотоса» или «Астры» в течение 3 мин;

— трижды по 20 мин прокипятить в дистиллированной воде, каждый раз заменяя ее свежей.

При заготовке впрок резиновые пробки после обработки сушат в сушильном шкафу при температуре не выше 50°C в течение 2 ч и хранят в закрытой посуде не более года в темном, прохладном месте.

Обработка резиновых пробок, используемых для укупорки инъекционных растворов и глазных капель, приведена в разделе «Лекарственные формы для инъекций».

ХІХ. АППАРАТЫ, ПРИБОРЫ, СРЕДСТВА МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ И СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕБЕЛЬ

Многие процессы аптечной технологии и трудоемкие операции приготовления лекарств могут быть осуществлены только с помощью

¹ Материал подготовлен научным сотрудником ВНИИФ Н. С. Косыревой.

изделий технологического аптечного оборудования и средств малой механизации. Так, например, с помощью изделий технологического оборудования в аптеках производят дистиллированную и апирогенную воду, осуществляют стерилизацию растворов, медицинской стеклянной тары и лабораторного инвентаря, а также приготавливают настои, отвары, эмульсии и другие лекарственные средства.

Наряду с вопросами оснащения аптек указанными выше техническими средствами большое значение придается также производственному интерьеру аптеки. Его основой является рациональная конструкция изделий специальной аптечной мебели, а также устройство и взаимосвязь рабочих мест.

В последнее десятилетие произошли большие изменения в области технического оснащения аптек: созданы и рекомендованы к широкому применению в аптечной практике современное технологическое аптечное оборудование, средства малой механизации и специальная аптечная мебель.

В настоящем разделе справочника кратко излагаются их конструктивные особенности, технические характеристики и принцип работы.

АППАРАТУРА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЖИДКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ

В данном подразделе описаны аппараты для приготовления настоев и отваров, мешалки, смесители, фильтрующие устройства и другие изделия для приготовления жидких лекарственных форм.

Аппарат инфундирный вместимостью 3 л (АИ-3000). Предназначен для приготовления настоев и отваров объемом до 3 л из лекарственного растительного сырья (ЛРС).

Габаритные размеры 380×300×325 мм; масса не более 10 кг.

Аппарат (рис. 1) состоит из цилиндрического корпуса, выполненного в виде водяной бани с водомерным стеклом и электронагревателями. Корпус закрыт металлическим кожухом, на котором укреплена панель управления с переключателем мощности электронагревателей, сигнальными лампами и предохранителями.

В нерабочем состоянии конфорка водяной бани закрыта крышкой, а в процессе работы в нее вставляют инфундирный сосуд, внутри которого размещен перфорированный стакан с отжимным устройством.

Отжимное устройство представляет собой перфорированный диск со штоком и рукояткой, подвижно смонтированной в крышке инфундирного сосуда. С помощью отжимного устройства можно осуществлять перемешивание инфуза или отвара в процессе их приготовления и отделять жидкую фракцию по окончании приготовления.

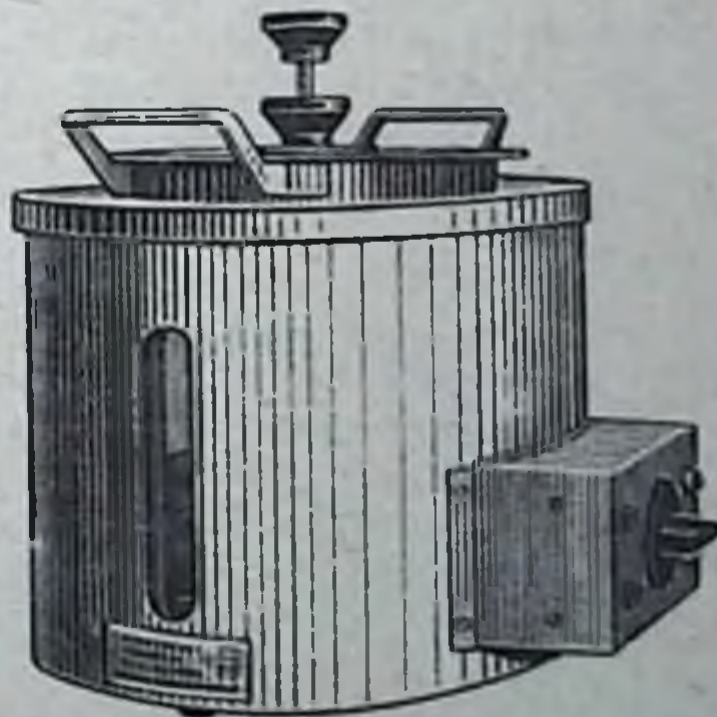


Рис. 1. Аппарат инфундирный емкостью 3 л АИ-3000.

В перфорированный стакан помещают ЛРС, в инфундирный сосуд наливают необходимое количество дистиллированной воды. Настои и отвары в аппарате приготавливают в следующей последовательности.

В водяную баню заливают дистиллированную воду до отметки на водомерном стекле, конфорку закрывают крышкой и включают аппарат в сеть, установив переключатель мощности в положение 3, соответствующее максимальной мощности (1200 Вт). После закипания воды в водяной бане в ее конфорку устанавливают инфундирный сосуд с ЛРС, а после повторного закипания устанавливают переключатель мощности аппарата на режим поддержания кипения (положение переключателя 2 или 1, соответствующее 600 или 300 Вт). По истечении регламентированного времени приготовления лекарственного препарата аппарат отключают от сети, инфундирный сосуд вынимают из конфорки водяной бани и после охлаждения до комнатной температуры из ЛРС с помощью соответствующего устройства отжимают остатки препарата. Для удобства работы в комплекте аппарата предусмотрены два инфундирных сосуда с перфорированными стаканами. Поэтому во время охлаждения приготовленного препарата во втором инфундирном сосуде можно приготавливать последующую пропись.

Аппарат рекомендуется для использования в межбольничных, крупных больничных и хозрасчетных аптеках.

Аппараты инфундирные с тремя (АИ-3) и двумя (АИ-2-250) стаканами. Предназначены для приготовления настоев и отваров из ЛРС.

Состоят из водяной бани с корпусом прямоугольного типа и фарфоровыми инфундирными стаканами. Их основные технические характеристики:

Количество инфундирных стаканов, шт.	АИ-3 3	АИ-2-250 2
Номинальная емкость инфундирных стаканов, мл	300 (2 шт.) 500 (1 шт.)	250
Габаритные размеры, мм	408×292×260	375×255×265
Масса, кг (не более)	12	9,5

В нижней части корпуса водяной бани расположены (рис. 2) электронагреватели, водомерное стекло, переключатели мощности и предохранители, а в крышке имеются гнезда для размещения инфундирных стаканов с перфорированными (сетчатыми) корзинками и отжимным устройством. Порядок приготовления настоев и отваров и обслуживания аппаратов изложен в описании «Аппарат инфундирный АИ-3000». При работе аппарата АИ-3 в режиме поддержания кипения переключатель мощности устанавливают в положение, соответствующее потребляемой мощности 600 Вт, а для аппарата АИ-2-250—400 Вт.

Мешалки для инъекционных растворов (МИ-02). Предназначены для механического перемешивания инъекционных растворов и других жидких лекарств в процессе их приготовления. Предусмотрены мешалки двух вариантов исполнения: напольная и настольная.

Мешалки (рис. 3) содержат стойку с опорной треногой, на которой подвижно смонтирован кронштейн с электродвигателем, соединенный кабелем с пультом управления. На выходном валу электродвигателя установлен специальный держатель для крепления съемных перемешивающих крыльчаток. Электропривод, пульт управления и перемешивающие крыльчатки унифицированы. Последние предусмотрены разной длины и диаметра лопастей с учетом перемешивания 0,5—25 л жидких лекарств. На передней панели пульта управления расположены держатели предохранителей, клавишный выключатель и регулятор оборотов.

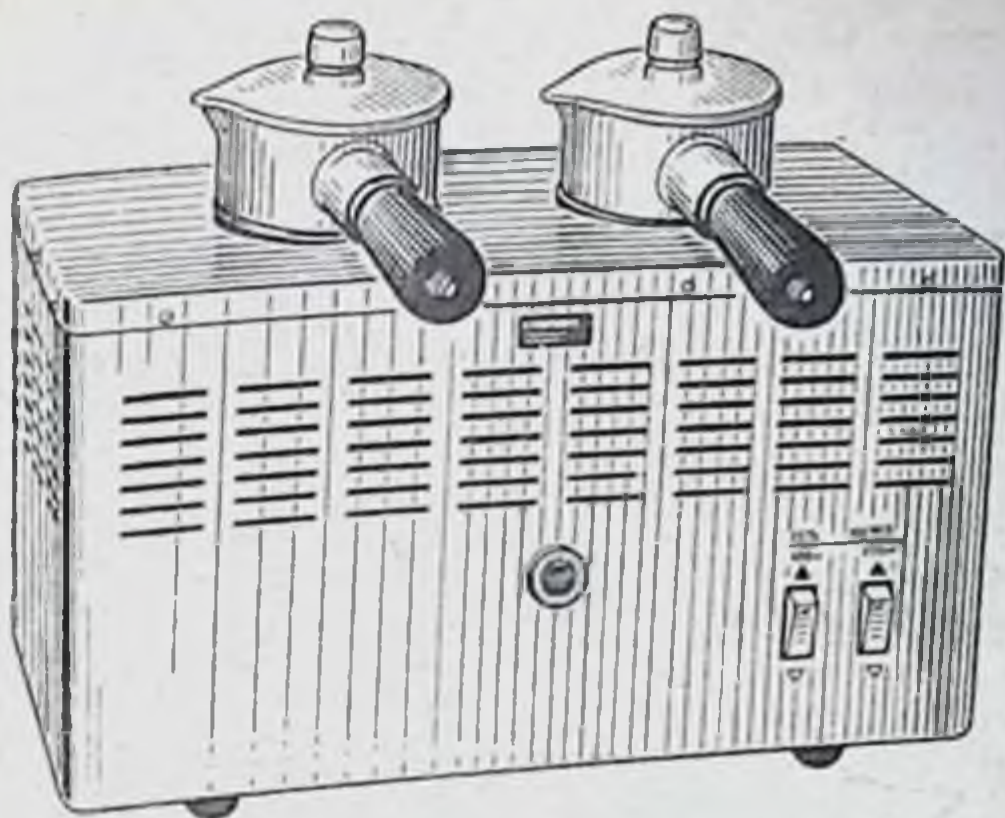


Рис. 2. Аппарат инфундирный АИ-2-250.

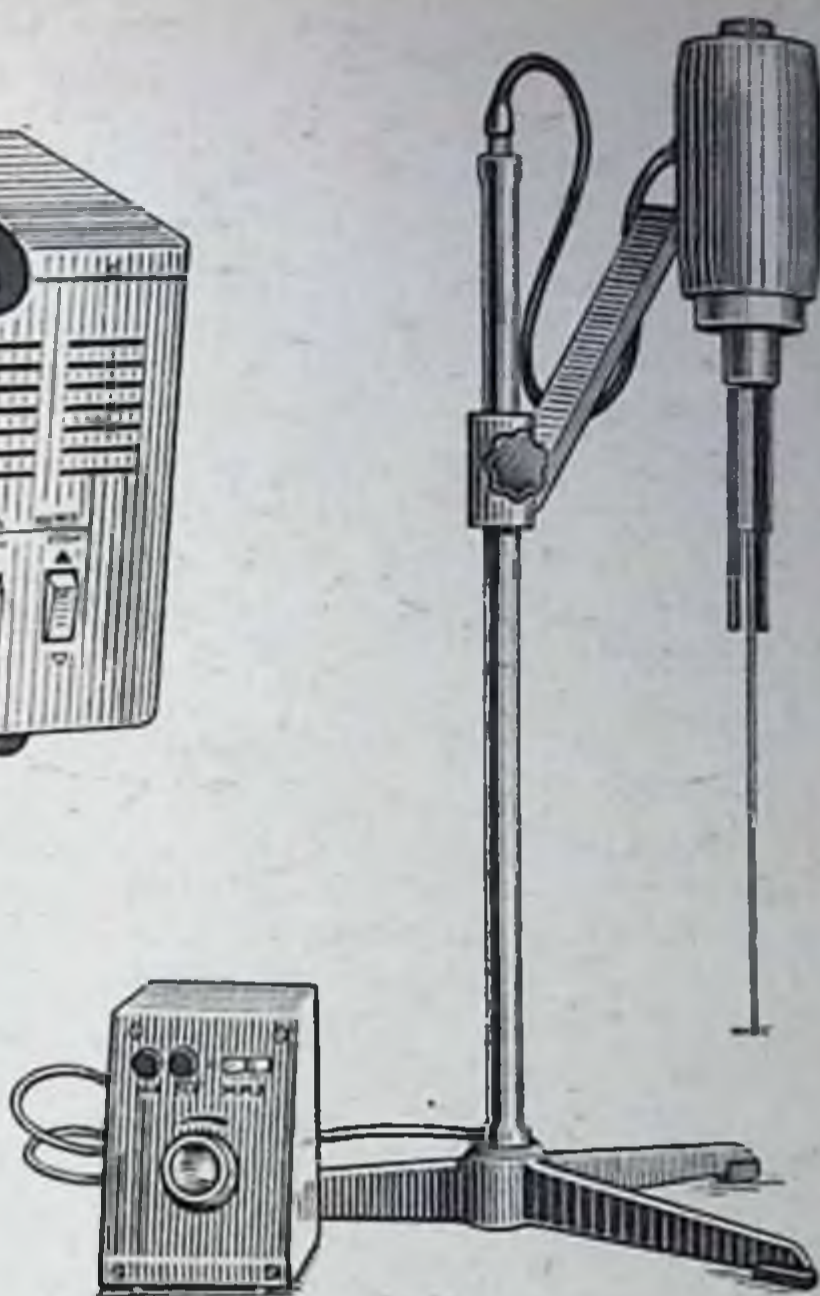


Рис. 3. Мешалка для инъекционных растворов МИ-02.

Основные технические характеристики:

	Напольный вариант	Настольный вариант
Объем перемешиваемых растворов, л	1—25	0,5—10
Габаритные размеры (максимальные), мм	745×710×1700	395×510×930
Масса, кг (не более)	16	10

Мешалка напольного исполнения выполнена передвижной с вмонтированными в треногу роликами и тормозом и, кроме того, имеет прикрепленный к стойке кронштейн со вспомогательным столиком, под которым размещен пульт управления.

Принцип работы мешалок следующий. При использовании настольной мешалки стеклянную бутылку (сосуд) с приготавливаемым жидким лекарством объемом до 10 л размещают между двумя ножками треноги, взаимно расположенными под углом 90°. При использовании мешалки напольного исполнения бутылку вместимостью до 10 л размещают на вспомогательном столике, а вместимостью 20—25 л — на полу. После этого в бутылку с жидким лекарством вводят одну из перемешивающих крыльчаток, выбранную по длине с учетом габаритов этой бутылки, а кронштейн с электродвигателем опускают вниз и фиксируют на стойке таким образом, чтобы ось крыльчатки размещалась по оси симметрии бутылки на расстоянии 50—100 мм от ее дна. Убедившись в правильности расположения и надежности крепления крыльчатки, начинают медленно поворачивать по часовой стрелке ручку регулятора оборотов. При этом крыльчатка начинает вращаться и ее обороты регулируют до обеспечения эффективного перемешивания исходного объема жидкого лекарства

Рис. 4. Мешалка магнитная ММ-3м.



(вдоль оси крыльчатки должна образовываться воронка высотой примерно 50—100 мм). Если при этом в воронке и в остальном объеме перемешиваемой жидкости активно образуются воздушные пузыри, скорость вращения крыльчатки следует снизить до их исчезновения, поскольку кавитационный режим перемешивания нежелателен.

По окончании перемешивания ручку регулятора оборотов следует повернуть до отказа против часовой стрелки, клавишный выключатель установить в положении «выключено», а затем извлечь из бутылки, промыть и высушить перемешивающую крыльчатку.

При эксплуатации мешалки по требованиям электробезопасности должны быть заземлены.

Мешалка магнитная (ММ-3м). Предназначена для перемешивания жидкостей в сосудах из немагнитных материалов с плоским дном. Может найти применение в аптеках для ускорения растворения и перемешивания компонентов жидких лекарств.

Основные технические характеристики мешалки:

Объем перемешиваемой жидкости, л, не более	1,5
Максимальная скорость вращения магнитного ротора, об/мин	1400
Габаритные размеры (без штанги), мм	164×195×130
Масса, кг (не более)	3,5

Принцип работы мешалки (рис. 4) основан на передаче вращения перемешивающему стержню с помощью магнитного поля, создаваемого подковообразным постоянным магнитом. Круглый перемешивающий стержень помещают на дно сосуда и с помощью потенциометра регулируют скорость вращения, добиваясь эффективного перемешивания. Ручка потенциометра расположена на передней панели мешалки. При необходимости сосуд с перемешиваемой жидкостью можно подогреть. С этой целью в корпус мешалки встроены электронагревательные элементы.

Смеситель эмульсий и суспензий электрический (СЭС). Предназначен для приготовления эмульсий и суспензий объемом до 3 л.

Основные характеристики смесителя:

Полезная емкость рабочего сосуда, мл	3500
Скорость вращения ротора на холостом ходу, об/мин	11 500
Габаритные размеры, мм	270×290×420
Масса, кг (не более)	10

Смеситель (рис. 5) выполнен в виде настольного аппарата вертикального типа. Содержит корпус с расположенными в нем высокооборотным электродвигателем и дезинтегратором, а также съемный рабочий сосуд с крышкой и рассекателем. На лицевой панели корпуса размещены выключатель электродвигателя и держатели предохранителей. Дезинтегратор состоит из разъемной камеры, конусообразного зубчатого ротора трубки соединен с внутренней полостью рабочего сосуда. Последняя посредством эластичной оси ротора соединена с валом электродвигателя и проходит через уплотнительный элемент. Ниже уплотнительного элемента на оси укреплен дисковый отражатель, который в случае протекания жидкости через уплотнительный элемент выводит ее из корпуса в сливной патрубке определенным зазор, от величины которого зависит интенсивность смешивания и степень дезинтеграции исходных компонентов приготовляемого препарата. Этот зазор можно регулировать с помощью сменных компенсационных колец разной толщины. При вращении ротора гетерогенная смесь засасывается из рабочего сосуда в дезинтегратор и, пройдя через вышеуказанный зазор, поступает во внутреннюю полость закрытого сосуда. Приготовленный препарат сливают в приемную емкость при оттянутом положении ручки диафрагменного крана.

При эксплуатации смесителя следует соблюдать меры безопасности: подключить к системе заземления здания, загружать рабочий сосуд при выключенном электродвигателе не более чем на $\frac{2}{3}$ его высоты, перед пуском электродвигателя плотно закрыть крышку. Смеситель может непрерывно работать не более 30 мин, после чего необходим перерыв на 15 мин для охлаждения электродвигателя.

Аппарат для фильтрования растворов (АФРП). Предназначен для фильтрования растворов с помощью вакуума.

Основные технические характеристики аппарата:

Количество одновременно используемых фильтровальных воронок со стеклянными пористыми пластинами, шт.

1—4

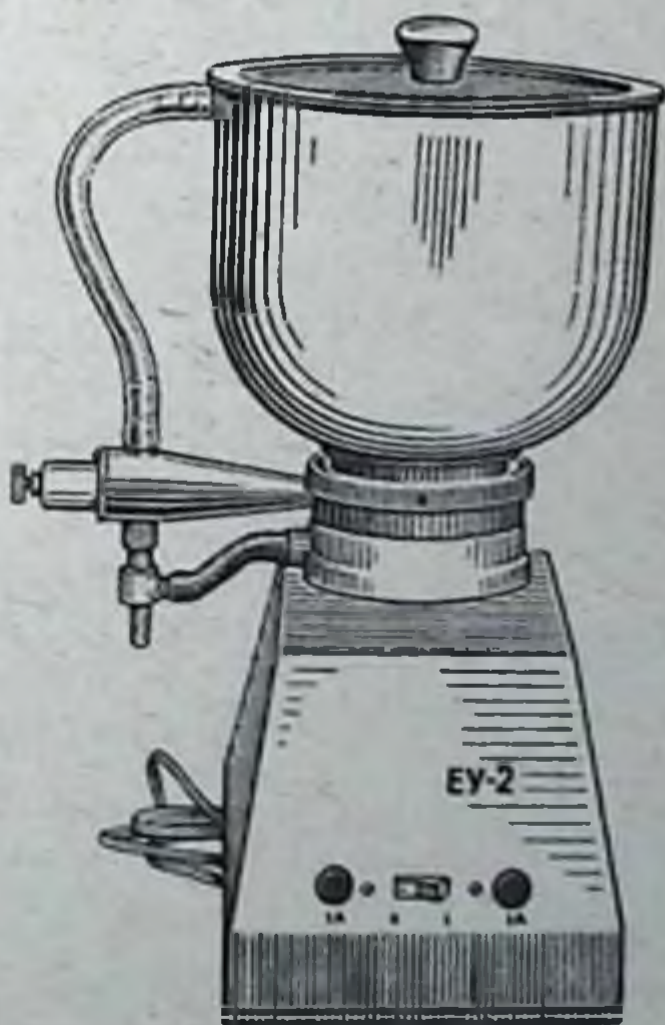


Рис. 5. Смеситель эмульсий и суспензий электрический СЭС.

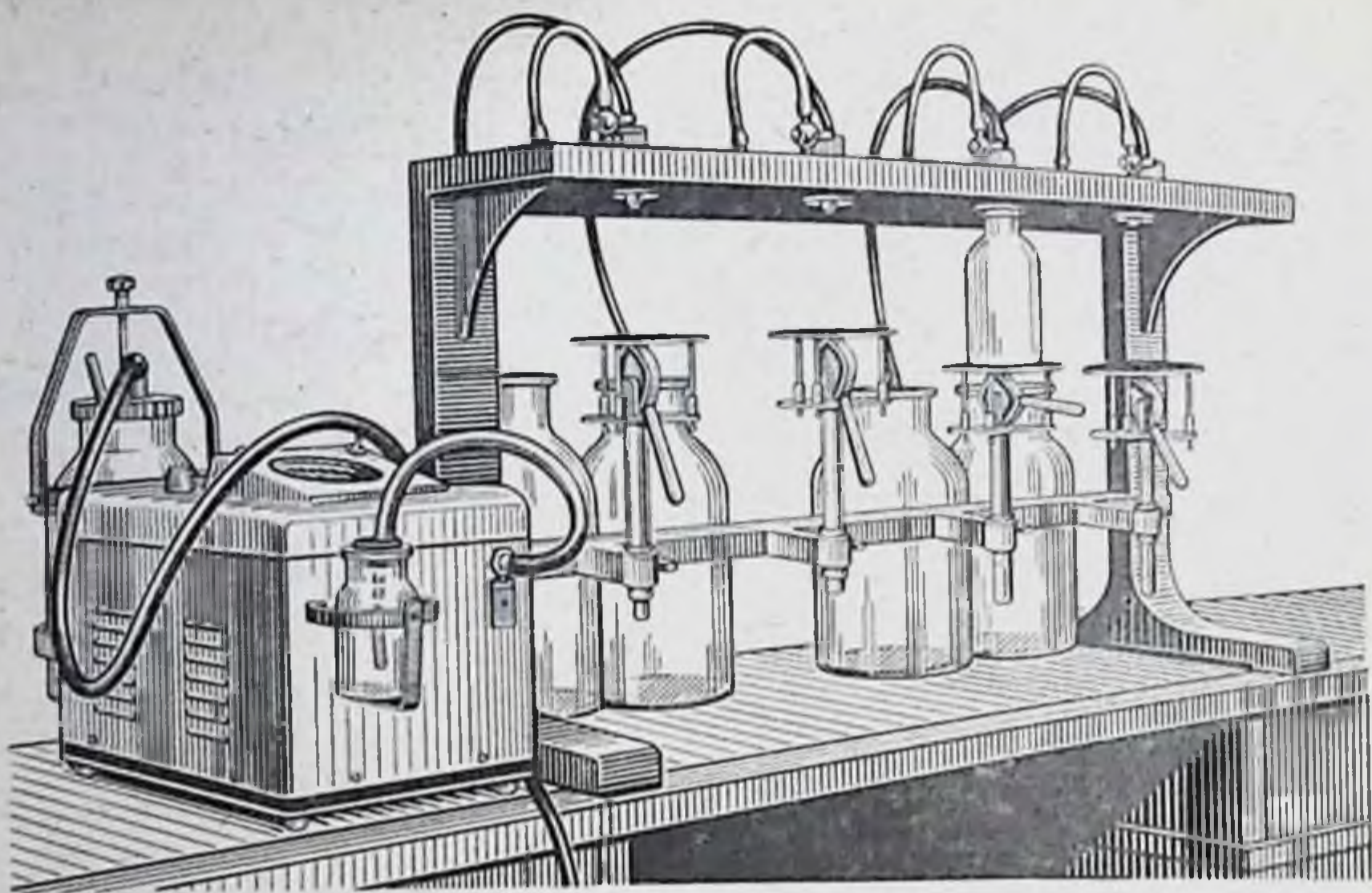


Рис. 6. Аппарат для фильтрования растворов АФРП.

Разрежение в вакуумпроводе, кгс/см ² :	
максимальное	550
номинальное	100
Расчетная производительность при номинальном разрежении, л/ч	11—14
Габаритные размеры (без электроотсасывателя), мм	900×440×630
Масса, кг (не более)	50

Аппарат (рис. 6) состоит из металлического корпуса с подъемными столиками для размещения приемных сосудов, вакуумпровода с четырьмя вакуумными камерами и электроотсасывателя хирургического переносного. Через каждую вакуумную камеру пропущен конец полимерной питающей трубки для перекачивания под вакуумом фильтруемого раствора и предусмотрен кран для подсоединения к вакуумпроводу. К другому концу питающей трубки прикреплена обратная фильтровальная воронка с пористой стеклянной пластинкой типа ВОПС-3-40, размещаемая в сосуде с фильтруемым раствором. Для повышения производительности к питающей трубке через тройник могут быть подсоединены несколько фильтровальных воронок. Глубину создаваемого разрежения можно регулировать с помощью дросселя, смонтированного на ловушке, предусмотренной в комплекте отсасывателя.

Фильтруемая жидкость за счет разрежения проходит через фильтровальную воронку и поступает в приемный сосуд. По окончании фильтрации фильтровальную воронку и питающую трубку промывают дистиллированной водой, создав в вакуумпроводе максимальное разрежение.

При сильном загрязнении фильтровальную воронку необходимо демонтировать, подсоединить с помощью резиновой трубки к водопроводному крану, промыть струей теплой водопроводной воды под небольшим давлением, а при необходимости обработать химическими реактивами согласно изложенным в паспорте рекомендациям.

Фильтр диаметром 140 мм. Состоит из двух дисков, один из которых снабжен штуцером с пробковым краном, а другой — сливным патрубком. Между дисками размещают фильтровальный элемент. При фильтровании бактериальных жидкостей в качестве фильтровального элемента исполь-

зуют стерилизующую пластину марки СФ из спрессованного асбестового волокна. В аптечной практике при фильтровании жидких лекарств целесообразно применять мягкие натуральные и синтетические фильтрующие материалы.

Фильтр жидкостный трехрамный (ФС-3). Предназначен для фильтрования растворов с помощью стерилизующих пластин из спрессованного асбестового волокна.

Основные технические характеристики:

Расчетная пропускная способность для трех фильтрующих пластин, л/ч	16
Диаметр фильтрующей пластины, мм	300
Габаритные размеры, мм	415×335×185
Масса, кг (не более)	11,5

Основными частями фильтра являются верхняя и нижняя крышки из нержавеющей стали со штуцерами, рамы со штуцерами. Между крышками и рамами вставляют стерилизующие асбестовые пластины типа СФ с металлическими сетками. Крышки, рамы и пластины стягивают с помощью шпилек и гаек-барашков. Одновременно можно использовать одну или три рамы.

ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯГКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ

В данном подразделе описаны изделия, используемые для измельчения, разогрева и плавления мазевых основ для перемешивания компонентов, входящих в состав мази; для приготовления суппозитория методом



Рис. 7. Нагреватель для разогрева и плавления мазевых основ и жиров.

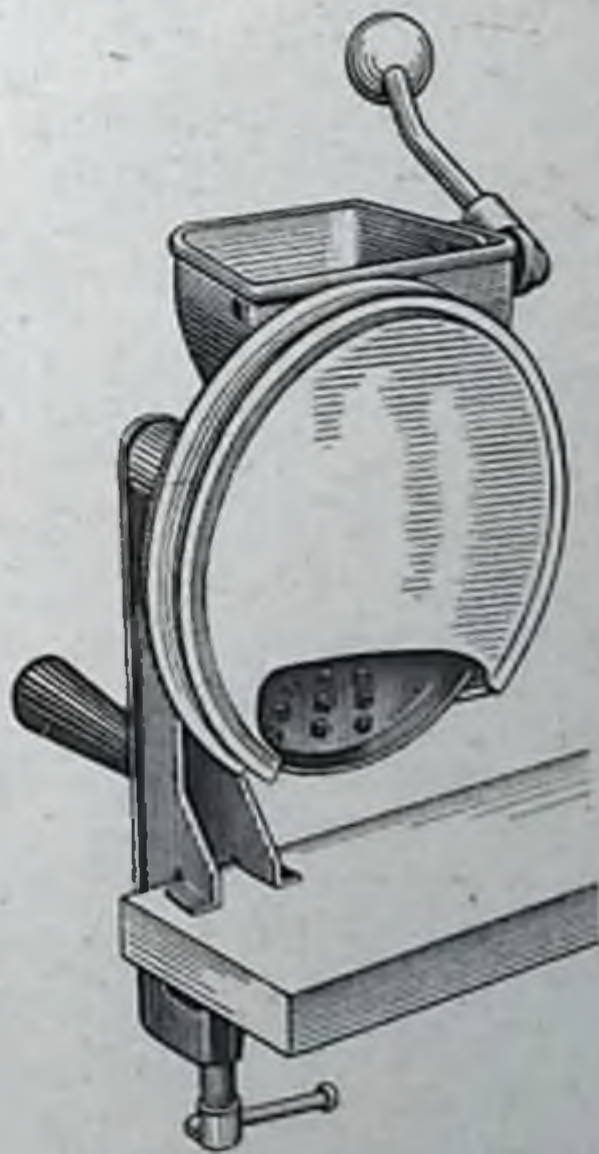


Рис. 8. Приспособление для измельчения жировых основ.

выливания расплавленной суппозиторной массы в форму с торпедовидными ячейками; для выкатывания пилюль и др.

Нагреватель для разогрева и плавления мазевых основ и жиров. Предназначен для подогрева и плавления мазевых основ и жиров при изготовлении мягких лекарственных форм.

Основные характеристики нагревателя:

Габаритные размеры, мм	470×305×390
Масса, кг (не более)	5

Нагреватель (рис. 7) состоит из основания и раздвижной стойки, на которой укреплен отражатель со сменным спиральным электронагревателем. Интенсивность нагрева можно регулировать путем изменения уровня расположения отражателя над поверхностью стола.

Приспособление для измельчения жировых основ. Предназначено для измельчения масла какао, парафина и других тугоплавких компонентов суппозиторных основ.

Состоит (рис. 8) из корпуса с бункером и прижимным устройством, диска-измельчителя, струбины и пластмассового колпачка. Легко разбирается для санитарной обработки.

Габаритные размеры 235×190×335 мм, масса около 2,5 кг.

Установка для приготовления мазей (УИМ-1). Предназначена для механического перемешивания ингредиентов мази в процессе ее приготовления.

Основные технические характеристики установки:

Номинальная вместимость рабочего сосуда, мл	3000
Скорость вращения центральной мешалки и скребка, об/мин	125
Скорость вращения планетарной мешалки, об/мин	180

Габаритные размеры, мм	315×480×615
Масса, кг (не более)	45

Установка (рис.9) настольного типа, содержит корпус, в нижней части которого расположена водяная баня с электронагревателями, водомерным стеклом и патрубками для подвода и слива воды. В задней части корпуса расположены электронагреватель и держатель предохранителей, а на его передней панели — рукоятки выключателей электродвигателя привода мешалки, электронагревателей воды в водяной бане, а также индикаторная лампа для контроля их работы.

В верхней части корпуса аппарата под откидным кожухом расположен привод, состоящий из клиноременной передачи, подшипникового узла, планетарной передачи и муфты. В конфорке водяной бани размещен рабочий сосуд, в который загружают перемешиваемые ингредиенты мази, а в муфту привода вставляют центральную, планетарную мешалку и скребок.

Установка работает следующим образом. При вращении муфты привода скребок прижат к внутренней поверхности сосуда, планетарная мешалка, вращающаяся вокруг своей оси и одновременно движущаяся по круговой траектории, перемешивает и перемещает слои мази от периферии сосуда к его центру, где они перемешиваются центральной мешалкой. Водяная баня позволяет подогревать перемешиваемую мазь в процессе приготовления и при необходимости охладить ее путем циркуляции холодной водопроводной воды. С этой целью на заднюю сторону кожуха выведены два патрубка, на которые надевают резиновые

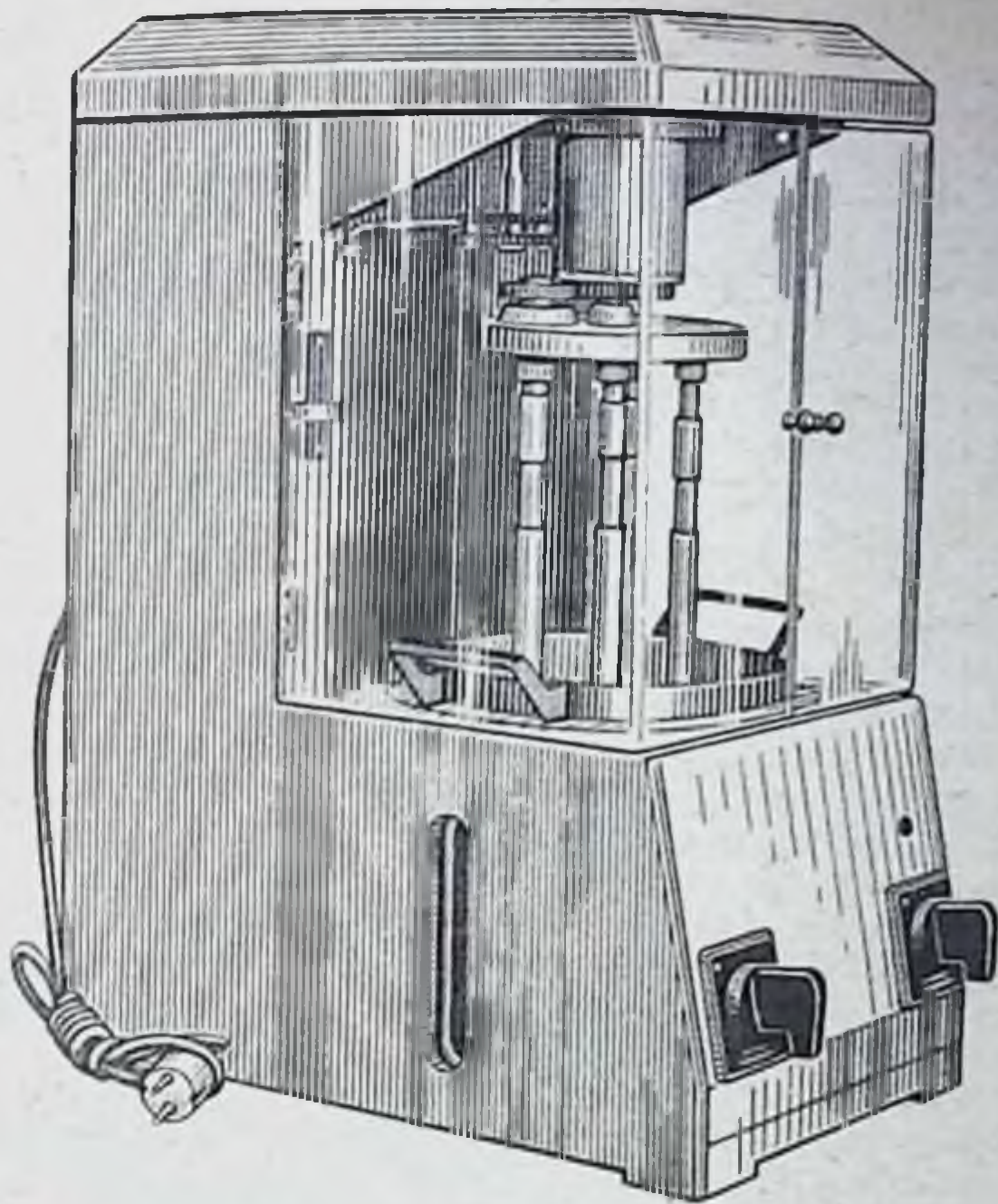


Рис. 9. Установка для приготовления мазей УПМ-1.

шланги: один для подачи водопроводной воды и второй для ее слива в канализацию.

При эксплуатации установка, согласно требованиям электробезопасности, должна быть заземлена. По окончании работы мешалки, скребок и рабочий сосуд должны быть очищены от остатков мази, промыты с применением моющего средства, дистиллированной воды и высушены на открытом воздухе.

Установку рекомендуется применять в межбольничных и крупных больничных аптеках для изготовления мазей в порядке внутриаптечной заготовки.

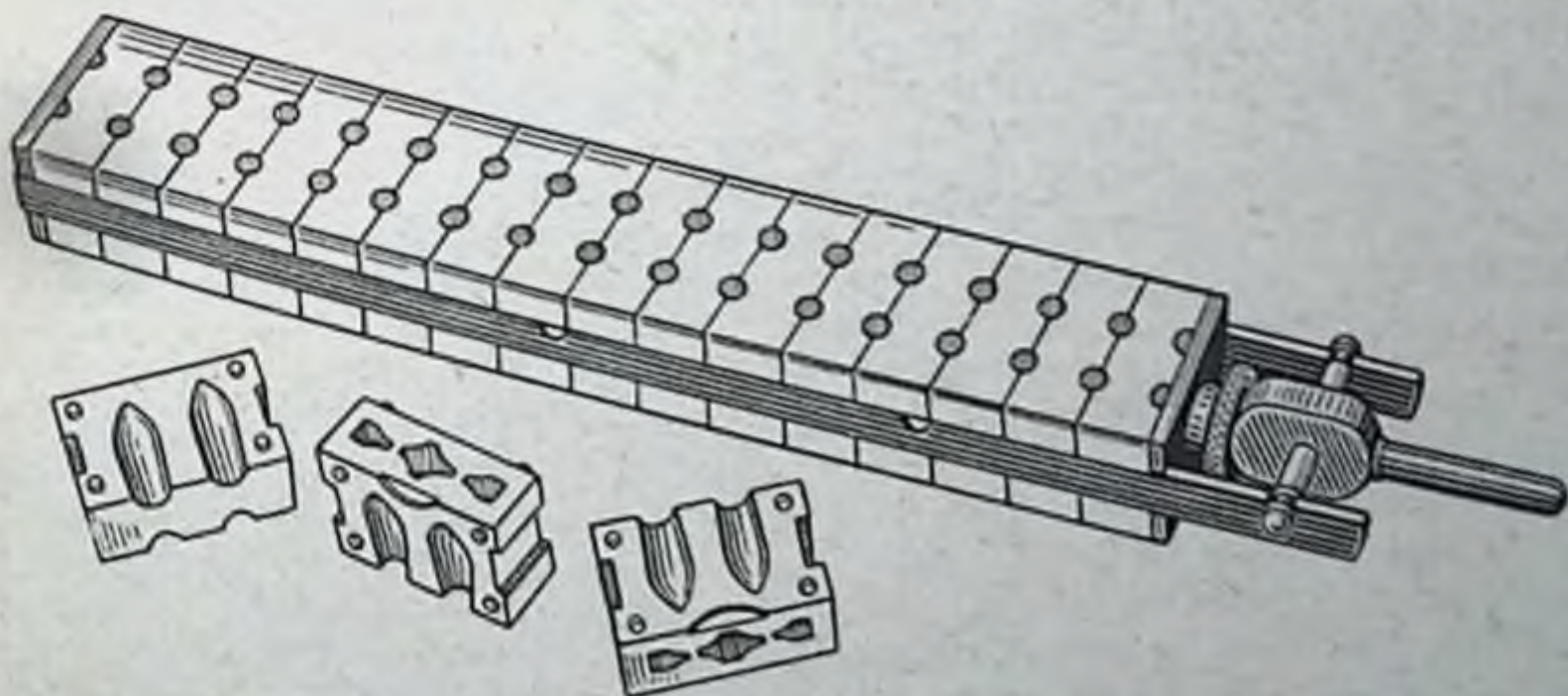


Рис. 10. Форма для изготовления суппозиториев.

Формы для изготовления суппозиториев на 30 гнезд

В комплект поставки входят: комплект форм из полистирола с гнездами пяти типоразмеров, металлическая трубка, ковшик, разливочная воронка, шпатель, съемный ключ, запасные элементы.

Основные технические характеристики форм:

Объем суппозиторных ячеек, см ³	1,0; 1,5; 2,0; 3,0 и 4,0
Габаритные размеры, формы, мм не более	390×50×45
Масса формы, кг (не более)	1,5

Формы состоят (рис. 10) из съемных элементов, плотно стягиваемых между собой металлической трубкой с эксцентриковым зажимом. В плоскости разъема элементов в два ряда расположены вертикальные торпедовидные суппозиторные ячейки. Общее число ячеек 30. Усилие стягивания элементов формы регулируется с помощью специального винта. Металлический ковшик предназначен для плавления суппозиторной основы и смешивания исходных компонентов суппозиторной массы, разливочная воронка — для разлива расплавленной суппозиторной массы по ячейкам формы; шпатель — для съема излишков застывшей суппозиторной массы с поверхности форм; ключ — для разъема элементов формы с целью извлечения из них суппозиториев.

Технологический процесс изготовления суппозиториев состоит в следующем. Суппозиторную основу, например, ГХМ-5Т, помещают в ковшик и расплавляют на водяной бане при температуре 40—45°C. Затем в расплав вводят требуемые лекарственные вещества и все компоненты суппозиторной массы тщательно перемешивают. Форму предварительно охлаждают в морозильной камере бытового холодильника, а затем в ее ячейки из разливочной воронки заливают расплавленную суппозиторную массу, которую периодически перемешивают. В случае застывания массы на поверхности формы и воронки ее снимают шпателем, вновь расплавляют и распределяют по ячейкам формы. Заполненную форму вновь помещают в морозильную камеру бытового холодильника и через 15-20 мин проверяют степень застывания суппозиториев. Для извлечения отформованных суппозиториев освобождают эксцентриковый зажим и с помощью ключа разбирают элементы формы.

Перед сборкой все элементы формы протирают марлевым тампоном, смоченным в простерилизованном вазелиновом масле, а воронку, шпатель и другие металлические детали — сухим марлевым тампоном. В конце рабочего дня все составные части формы промывают в теплом (до 40°C) растворе горчицы и сушат на открытом воздухе. Формы рекомендуется хранить в холодильнике в собранном для работы состоянии. При эксплуатации пластмассовых элементов формы, разливочной воронки и шпателя следует соблюдать следующие правила:

— не допускать длительного нагрева свыше 40°C или кратковременного свыше 50°C;

— при хранении защищать от действия прямых солнечных лучей;

— не допускать контакта с суппозиторными массами, моющими средствами и другими средами, содержащими сильнодействующие, пахучие и красящие вещества, а также ароматические и хлорированные углеводороды, кетоны, спирты, эфиры и эфирные масла.

Приспособление для изготовления пилюль. Состоит из корпуса с матовым стеклом, шпателя, комплекса резаков, розетки и треугольной формочки. С помощью шпателя из пилюльной массы формируют стержень и посредством резака делят его на требуемое количество частей. Затем из каждой части с помощью розетки на матовом стекле выкатывают шарообразную пилюлю и, используя формочку, подсчитывают их количество. Габаритные размеры приспособления 390×204×65 мм.

АППАРАТУРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ, АПИРОГЕННОЙ И ОБЕССОЛЕННОЙ ВОДЫ

Обессоленную, дистиллированную и апиrogenную воду производят с помощью специальной аппаратуры и подают на рабочие места по трубопроводам.

Обессоленная вода используется в медицинской практике преимущественно для технических нужд: в процессе мойки и ополаскивания медицинской стеклотары и лабораторного инвентаря, для заливки в инфундирные аппараты, водяные бани и паровые стерилизаторы, а также для последующего получения апиrogenной воды.

В медицинской практике обессоленную воду получают из водопроводной путем ее очистки от механических и органических загрязнений и последующей сорбции ионов солей жесткости, железа, аммиака и др., например с помощью ионообменных аппаратов.

Общепринятая технология производства дистиллированной и апиrogenной воды (воды для инъекций) одинаковая — путем тепловой перегонки водопроводной воды с помощью аквадистиллятора.

Однако с целью обеспечения высокого качества воды для инъекций, а также улучшения условий эксплуатации и повышения срока службы аквадистиллятора перегонке подвергают обессоленную или умягченную водопроводную воду. На этом принципе основана работа новых моделей аквадистилляторов апиrogenных одноступенчатого и двухступенчатого типа, которые серийно осваиваются промышленностью.

Сбор и хранение воды для медицинских целей осуществляют в сборниках. Новые отечественные модели сборников разработаны с учетом обеспечения необходимых санитарно-гигиенических условий хранения воды, поскольку одним из основных показателей ее качества является низкая микробная обсемененность. Предусмотрена возможность тепловой обработки воды и сборников.

В процессе подачи воды на рабочие места по трубопроводам ее микробная обсемененность может повышаться. Для создания условий, уменьшающих рост микроорганизмов, по трубопроводу подают отсепарированную пароконденсационную смесь с температурой 70—95°C, которую конденсируют и охлаждают непосредственно в сборнике. С этой целью сборник апиrogenного аквадистиллятора снабжен наружной рубашкой, образующей конденсационную и теплообменную камеры. При расположении сборников вблизи от рабочего места отбора воды, например в ассистентской и асептической комнатах, обеспечиваются условия, при которых микробная обсемененность трубопровода и интенсивность роста микроорганизмов снижаются.

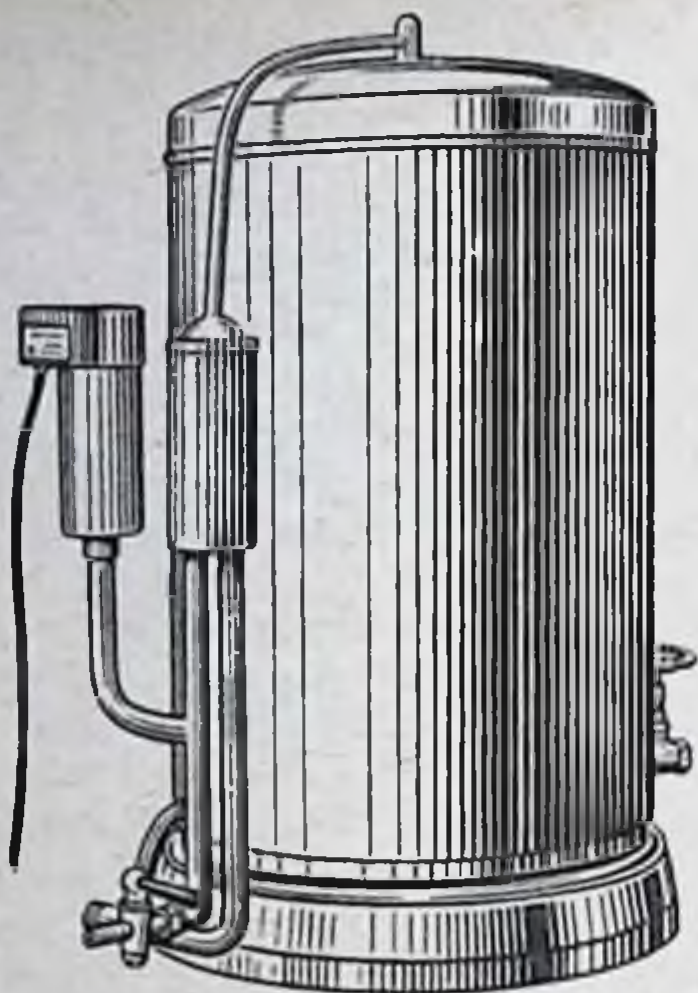
Апиrogenные аквадистилляторы двухступенчатого типа снабжены двумя ступенями испарения-конденсации пара, одна из которых работает при повышенном давлении до 1,7 кгс/см². С помощью перегретого пара, вырабатываемого испарителем первой ступени, трубопровод и сборники при необходимости можно подвергать дезинфекции.

Аквадистилляторы электрические ДЭ-25 и ДЭ-4. Предназначены для получения дистиллированной воды с применением электрического источника нагрева.

Основные технические характеристики аквадистилляторов:

	ДЭ-25	ДЭ-4
Номинальная производительность, л/ч	25	4
Расчетный расход воды на охлаждение конденсатора, л/ч	400	120
Габаритные размеры, мм	600×420×700	360×220×660
Масса, кг (не более)	40	14
Потребляемая мощность, кВт	18	3,6

Рис. 11. Аквадистиллятор электрический ДЭ-25.



Аквадистилляторы (рис. 11) состоят из камер испарения и охлаждения, переливного устройства, датчика уровня и электроцигта. В дно камеры испарения вмонтированы трубчатые электронагреватели и сливной патрубков с краном, а в верхней части установлены каплеотражающие экраны, обеспечивающие сепарацию пара от капель неперегнанной воды. Камера охлаждения концентрично расположена снаружи камеры испарения, а в образуемую ими внутреннюю полость подается холодная водопроводная вода. Расход воды можно регулировать с помощью вентиля, установленного на входном трубопроводе. Водопроводная вода поступает в камеру охлаждения, через переливное устройство заполняет камеру испарения, а ее излишки отводятся по сливному трубопроводу в канализацию.

В случае прекращения подачи воды или при ее малом напоре электронагреватели аквадистиллятора автоматически отключаются. Работа аппарата контролируется предусмотренными в электроцигте сигнальными электролампами.

Аквадистилляторы апирогенные электрические (АЭВС). Предназначены для получения воды для инъекций.

Основные технические характеристики аквадистилляторов:

	АЭВС-4	АЭВС-25	АЭВС-60
Номинальная производительность, л/ч	4	25	60
Потребляемая мощность, кВт	3,2	14,0	40,0
Расчетный расход охлаждающей воды, л/ч	120	600	800
Емкость сборника, л	16	100	250
Габаритные размеры, мм	900×670× ×1775	1540×870× ×1900	2710×840× ×2300
Масса, кг (не более)	450	550	850

Аквадистиллятор АЭВС-4 (рис. 12) состоит из испарителя, сборника апирогенной воды с подставкой, электрошкафа, противонакипного магнитного устройства, системы трубопроводов и работает по следующей схеме: образующийся в испарителе пар проходит через сепаратор, паропровод и поступает сначала в конденсационную камеру сборника, а

затем в его внутреннюю полость, где дистиллят окончательно охлаждается до требуемой температуры.

Аквадистилляторы АЭВС-25 и АВВС-60 (рис. 13) в отличие от АЭВС-4 работают по двухступенчатой схеме испарения, где очищенный первичный пар из испарителя I ступени поступает во внутреннюю теплообменную камеру испарителя II ступени. Здесь он конденсируется и за счет скрытой теплоты конденсации в данном испарителе одновременно образуется вторичный пар. Отсепарированный вторичный пар и конденсат первичного пара по трубопроводам поступают в конденсационную камеру, а из нее — во внутреннюю полость сборника.

В результате подачи в сборник горячей пароводяной смеси и горячего конденсата улучшаются санитарно-гигиенические условия получения апиrogenной воды и снижается ее микробная обсемененность.

В случае необходимости трубопроводы и сборник могут быть стерилизованы текущим паром. При снижении давления воды в водопроводной магистрали при прекращении ее подачи, а также при заполнении сборника до верхнего уровня происходит автоматическое отключение электронагревательных элементов аквадистиллятора от сети электропитания.

Аквадистиллятор апиrogenный электрический (АЭ-10). Предназначен для получения воды для инъекций. В отличие от перечисленных выше аквадистилляторов аппарат АЭ-10 снабжен дозатором химических реагентов для подготовки воды перед перегонкой (умягчения и разрушения пирогенных веществ). Кроме того, в холодильнике аппарата осуществляется более тщательная сепарация пара от капель неперегнанной воды.

Основные технические характеристики аппарата:

Номинальная производительность, л/ч	10
Расчетный расход воды для охлаждения конденсата, л/ч	180
Потребляемая мощность, кВт	7,8
Габаритные размеры, мм	400×540×630
Масса, кг	не более 35

Аквадистилляторы огневые (ДО-10 и ДО-4). Предназначены для получения дистиллированной воды. Источником нагрева является стандартная газовая плита.

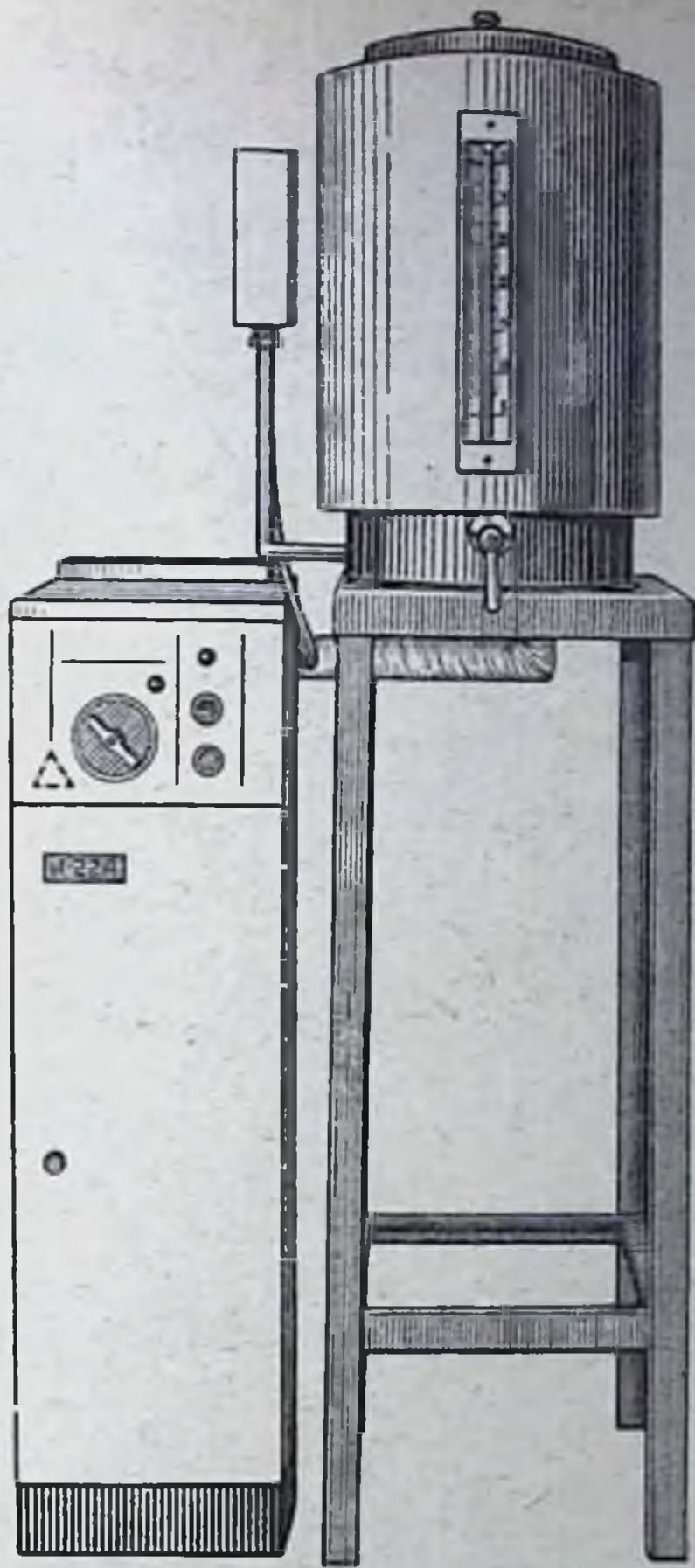


Рис. 12. Аквадистиллятор апиrogenный электрический АЭВС-4.

Источник нагрева — стандартная газовая плита с числом конфорок, шт.	4	2
Габаритные размеры, мм		
камеры испарения:		
диаметр	500	—
длина	—	500
ширина	—	360
высота	1000	1260
камеры охлаждения и сборника, смонтированных на настенном кронштейне:		
длина	440	440
ширина	480	480
высота	880	880
Масса, кг (не более)	200	160
Потребляемая мощность, Вт (не более)	500	500

Деминерализатор Ц-1913. Предназначен для получения обессоленной воды, которая может быть использована для ополаскивания посуды, заливки в стерилизаторы паровые, инфундирные аппараты и для подачи в аквадистилляторы.

Основные технические характеристики деминерализатора:

Расчетная производительность, л/ч	200
Пропускная способность за межрегенерационный период, л	4000
Габаритные размеры без регенератора, мм	900 × 460 × 1125
Масса без регенератора, кг	140

Аппарат содержит катионитовую и анионитовую ионообменные колонки, датчик контроля электросопротивления обессоленной воды и систему отключения подачи водопроводной воды при снижении электросопротивления обессоленной воды ниже допустимого значения. В комплект также входит регенератор, предназначенный для восстановления ионообменной емкости смол путем пропускания растворов едкого натра через катиониты и соляной кислоты через аниониты. После регенерации необходима тщательная промывка смол проточной и обессоленной водой до полной ликвидации следов промывочного раствора.

Сборники для дистиллированной, обессоленной воды и воды для инъекций. Сборники типа С предназначены для хранения обессоленной и дистиллированной воды, сборники типа СИ — для хранения воды для инъекций.

Основные технические характеристики сборников:

	С-6	С-16	С-40	С-100	С-250	СИ-40	СИ-100
Номинальная емкость, л	6	16	40	100	250	40	100
Габаритные размеры, мм:							
диаметр	360	360	420	580	835	500	775
высота	300	480	580	630	1000	1370	1210
Масса, кг	5	6,5	8	12	18	38	70

Сборники (рис. 15) имеют унифицированную конструкцию, выполненную из нержавеющей стали в виде цилиндрической емкости, которая закрывается крышкой с воздушным фильтром. Внутри горловины

сборника предусмотрена кольцевая канавка, заполняемая водой. В ней размещается нижняя часть обечайки крышки. Водяной затвор обеспечивает изоляцию внутреннего пространства емкости от проникновения нефильтрованного воздуха. Сборники также снабжены водомерным стеклом, водоразборным краном, переливной трубкой и штуцером для присоединения к трубопроводу централизованной подачи воды на рабочие места. В сборниках СИ, кроме того, предусмотрены электронагреватели для подогрева воды в процессе ее хранения, электроконтактный термометр для автоматического выключения электронагревателей, теплообменная рубашка и теплоизолирующий кожух.

Нагрев воды можно осуществлять с помощью электронагревателей или путем подачи пара в теплообменную рубашку. Для нагрева паром и принудительного охлаждения апиrogenной воды входной патрубков теплообменной рубашки должен быть подсоединен к паропроводу и водопроводной магистрали, а выходной — к канализационной системе.

Внутреннюю полость сборников и трубопроводов необходимо регулярно промывать с применением моющих средств, а затем дезинфицировать путем кипячения в сборнике дистиллированной воды или подачи пара. В сборниках СИ пар следует подавать внутрь теплообменной рубашки.

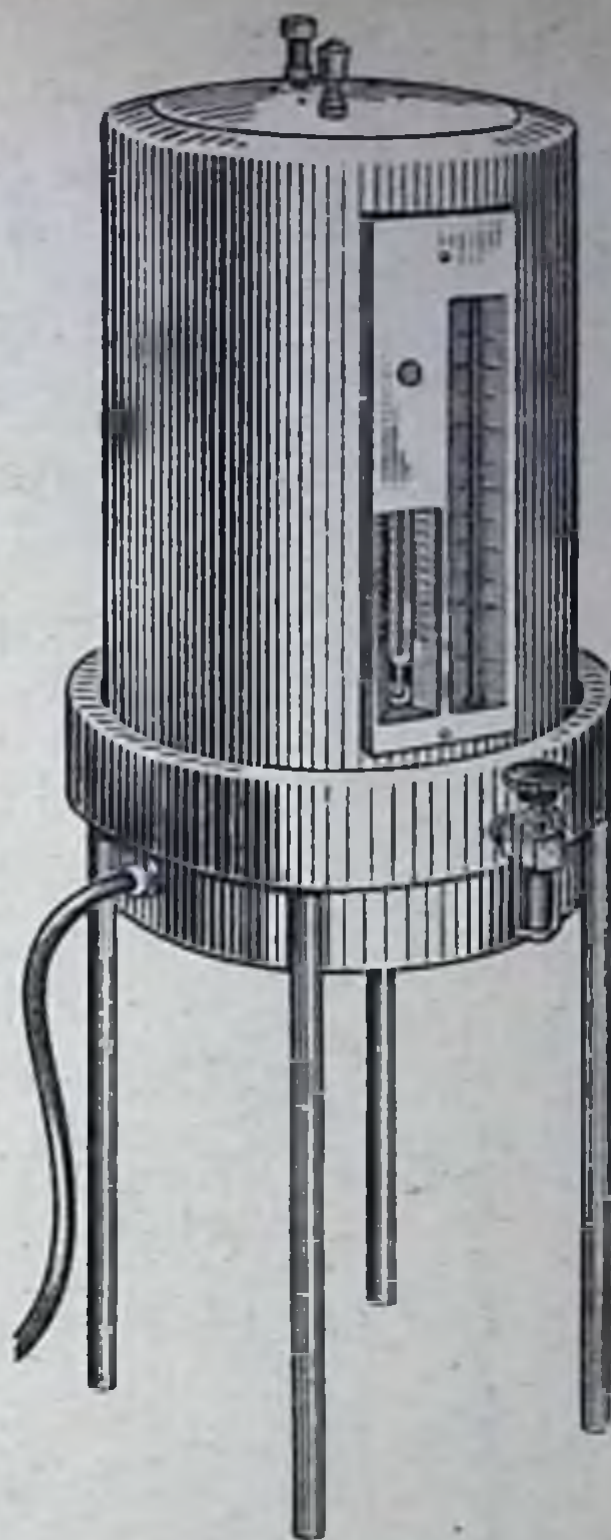


Рис. 15. Сборник воды для инъекций СИ-40.

СТЕРИЛИЗАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В данном разделе помещены краткие сведения о паровых и воздушных стерилизаторах.

Стерилизаторы паровые. Предназначены для стерилизации паром при избыточном давлении перевязочных, вспомогательных материалов, хирургических инструментов и других медицинских изделий. Могут быть также использованы для стерилизации резиновых пробок, растворов для инъекций, других стерильных лекарственных средств.

Предусмотрены следующие модели паровых стерилизаторов:

ВК — вертикальные круглые электрические;

ГК — горизонтальные круглые электрические;

ВКО — вертикальные круглые огневые;

ВКУ — вертикальные круглые универсальные (с электрическим и огненным источником нагрева);

ГП, АШ — горизонтальные прямоугольные электрические.

Основные технические характеристики представлены в табл. 53.

Основными частями парового стерилизатора являются стерилизационная камера с верхней загрузочной крышкой или передней горизонтальной дверкой, водопаровая камера или парообразователь, электроблок или

Технические характеристики паровых стерилизаторов

Характеристика	Модель стерилизатора									
	ВК-16	ВК-30	ВК-75	ВКУ-50	ВКО-50	ВКО-75	ГК-100-2	ГП-280	ГП-400	АШ-1М
Рабочий объем стерилизационной камеры, л	16	30	75	50	50	75	100	280	400	360
Рабочее давление пара, кгс/см ²	До 2,2	2,2	2,2	До 2,0	2,0	2,0	До 2,0	До 2,2	До 2,2	До 2,0
Потребляемая мощность, кВт	1,4	4,0	6,0	4,0	—	—	6,0	19,0	26,0	18,0
Параметры сети электропитания: напряжение, В	220	220	220/380	220	—	—	220/380	220/380	220/380	220/380
частота, Гц	50	50	50	50	—	—	50	50	50	50
Габаритные размеры, мм										
длина	520	750	720	560	590	640	1140	1125	1320	1100
ширина	705	700	950	670	510	575	800	1220	1130	1115
высота	1030	920	1100	1140	1125	1230	1630	1880	1790	1780
Масса, кг (не более)	100	100	140	90	70	85	175	700	1200	820

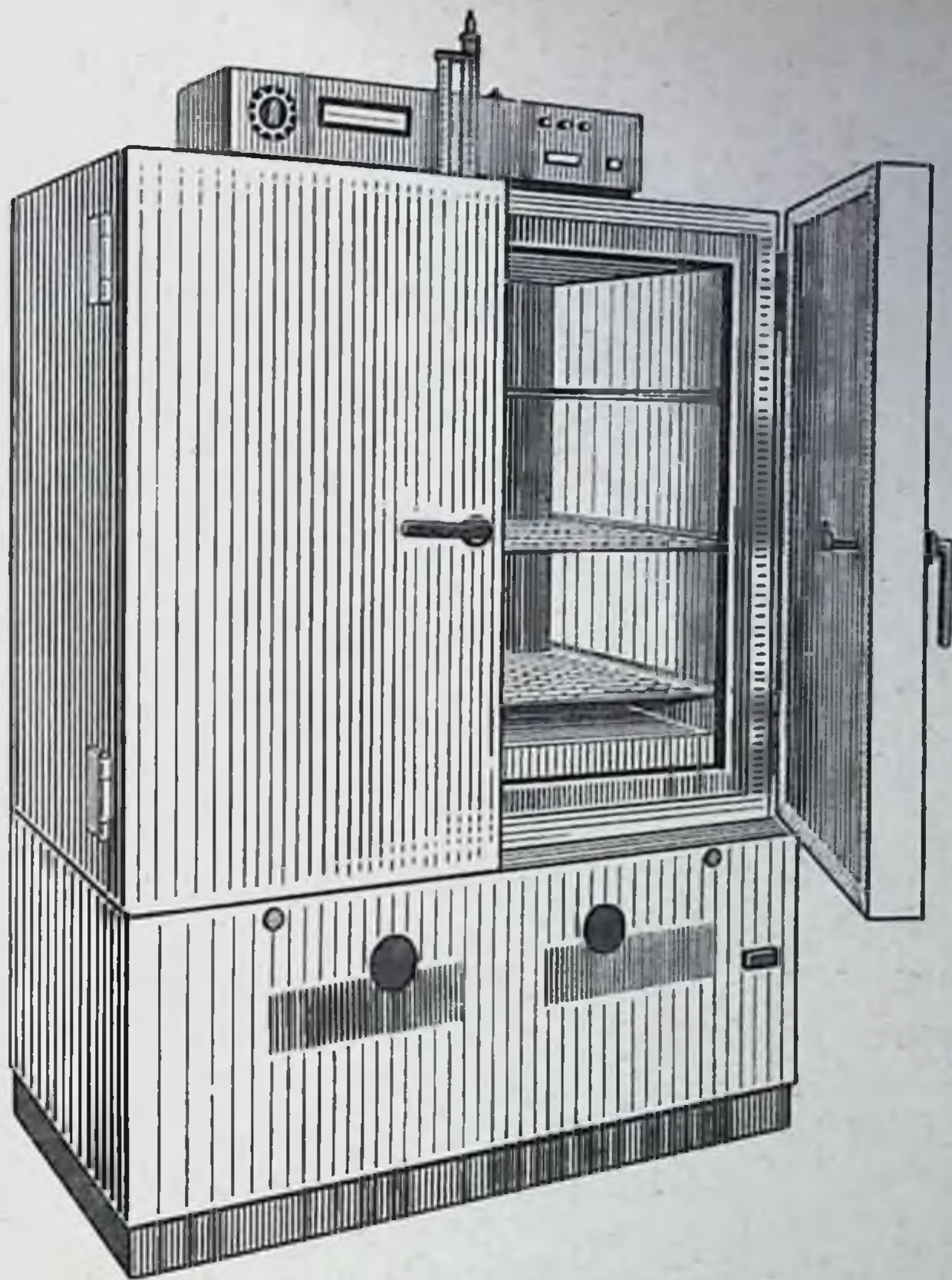


Рис. 16. Стерилизатор воздушный ГП-500.

электрошкаф. Стерилизационная камера снабжена подставками или полками для размещения стерилизуемых изделий, а также имеет предохранительный клапан и мановакуумметр. В электрическую водопаровую камеру или в парообразователь вмонтированы электронагреватели, работой которых управляет электроконтактный манометр.

Работа стерилизаторов ВК-16, ВКУ-50, ГП-280 и ГП-400 может осуществляться в полуавтоматическом цикле по нескольким фиксированным режимам, отличающимся давлением пара, временем стерилизационной выдержки и температурой. Режим работы остальных моделей стерилизаторов можно регулировать вручную в пределах нормированных технических параметров (давления и температуры).

Стерилизаторы воздушные. Предназначены для стерилизации горячим воздухом термоустойчивых медикаментов, хирургических инструментов, материалов, а также медицинской стеклянной тары и инвентаря.

Предусмотрены следующие модели воздушных стерилизаторов:
 СС и 2В — с круглой стерилизационной камерой односторонние;

ГП — с прямоугольной стерилизационной камерой односторонние;

ГПД — с прямоугольной стерилизационной камерой двусторонние.

Технические характеристики воздушных стерилизаторов

Характеристика	Модель стерилизатора							
	СС-1	2В-151	СС-200М	ГПД-250	ГП-500	ГПД-1000	ГП-20	ГП-40
Рабочий объем стерилизационной камеры, л	65	30	40	250	500	1000	20	40
Диапазон автоматически поддерживаемых температур, °С	18—200	40—200	100—200	50—200	50—200	50—200	До 180	До 180
Потребляемая мощность, кВт, не более	1,65	0,5	1,6	5,5	6,5	10,5	1,5	1,8
Время разогрева незагруженной стерилизационной камеры от 20 до 200°С, мин не более	60	95	20	70	70	65	45 (до 180°С)	60 (до 180°С)
Максимальные отклонения температуры в различных точках стерилизационной камеры, °С	±8	±7	±5	±7	±7	±8	±5	±8
Параметры сети электропитания:								
напряжение, В	220	220 или 127	220	220/380	220/380	220/380	220	220
частота, Гц	50	50	50	50	50	50	50	50
Габаритные размеры, мм								
длина	705	385	615	1080	1220	1860	460	460
ширина	485	470	530	820	915	1230	490	800
высота	740	605	1000	1845	1850	1900	630	630
Масса, кг (не более)	40	20	39	250	320	850	40	50

Основные технические характеристики серийно выпускаемых и осваиваемых промышленностью марок стерилизаторов представлены в табл. 54.

Основными частями воздушного стерилизатора (рис. 16) являются кожух с теплоизолирующей набивкой, на котором расположен пульт управления, стерилизационная камера (с полками и дверкой), снабженная электронагревателями. Стерилизаторы марок ГП и ГПД, кроме того, снабжены реле времени, звуковой сигнализацией окончания цикла стерилизации, вентилятором для равномерного распределения теплого воздуха в стерилизационной камере и последующего охлаждения объектов стерилизации, а также электрической блокировкой.

Работа стерилизаторов марок ГП-20 и ГП-40 может осуществляться в полуавтоматическом цикле по нескольким фиксированным режимам, отличающимся временем стерилизационной выдержки и температурой стерилизации—85, 120, 160 и 180°C.

Режим работы остальных стерилизаторов можно регулировать вручную в пределах нормированных технических параметров (температура и время стерилизации).

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ, ОБЪЕМА, МЕРНЫЕ И ДОЗИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

В данном разделе описаны массоизмерительные приборы и дозаторы, с помощью которых можно отвешивать, отмеривать и расфасовывать порошки, мази и жидкие лекарственные средства.

Весы равноплечие ручные. Предназначены для отвешивания сухих лекарственных препаратов.

Состоят из обоймы с опорными подушками, равноплечевого коромысла с центральной опорной и двумя боковыми грузоприемными призмами, на которых посредством сережек и шелковых шнуров подвешены пластмассовые чашки.

По допустимой нагрузке весы подразделяются на четыре типа. Их основные технические характеристики приведены в табл. 55.

Таблица 55

Технические характеристики весов равноплечих

Тип весов	Наибольшая допустимая нагрузка, г	Допустимая погрешность при полной нагрузке, ±мг	Чувствительность ненагруженных весов, мг
ВР-1	1	5	2
ВР-5	5	10	2
ВР-20	20	20	3
ВР-100	100	50	5

На точность работы весов при их длительной эксплуатации влияют условия хранения. В нерабочем положении опорные и грузоприемная призмы весов должны быть разгружены. С этой целью весы целесообразно хранить на специальных подставках или подвесных кронштейнах. По окончании работы поверхности коромысла и чашек следует протереть сухим марлевым тампоном, а призмы протереть с помощью резинового баллона.

Весы технические аптечные до 1 кг (ВА-4). Предназначены для взвешивания медикаментов и других материалов. Основные технические характеристики весов представлены в табл. 56.

Технические характеристики весов технических

Характеристика	Величина
Минимальный предел взвешивания, г	50
Максимальный " "	1000
Допустимая погрешность, мг: при нагрузке 100 г	± 50
" " 1000 г	± 100
Класс точности	2
Габаритные размеры, мм	490×170×455
Масса, кг	не более 3,4

К основанию весов прикреплена вертикальная стойка, на которой размещено коромысло с центральной опорной и двумя боковыми грузоприемными призмами. К грузоприемным призмам с помощью крючков подвешены тяги со съёмными маркированными чашками. В полости вертикальной стойке размещен стержень с прикрепленным к нему коромыслом, опирающийся на эксцентрик арретира, рукоятка которого выведена на переднюю панель основания.

При сборке весов необходимо следить, чтобы маркировка на чашке и плечах коромысла весов совпадала.

Для обеспечения точного взвешивания весы должны быть установлены на ровной горизонтальной поверхности устойчиво, без качки. Правильная установка осуществляется вращением регулируемых опорных ножек основания. У правильно отрегулированных весов привязанный к стойке грузик должен располагаться над вершиной закрепленного на основании указателя. Равновесное положение коромысла весов достигается путем регулирования и фиксации микрогаек на резьбовых стержнях весового коромысла. По окончании взвешивания ручку арретира следует повернуть против часовой стрелки, чтобы разгрузить опорную призму.

Призмы весов следует периодически очищать мягкой кисточкой от пыли, а чашки и тяги — марлевым тампоном от остатков медикаментов.

Весы лабораторные технические квадрантные типа ВЛТК-500. В аптечной практике могут быть использованы для взвешивания сухих медикаментов и материалов массой до 500 г.

Основные технические характеристики весов представлены в табл. 57.

Таблица 57

Технические характеристики весов лабораторных

Характеристика	Величина
Наибольшая величина измеряемой нагрузки, г	500
Цена деления оптической шкалы, мг	100
Погрешность измерения массы, г, не более	0,08
Габаритные размеры, мм	315×200×350
Масса, кг	Не более 8

В металлическом корпусе весов размещена квадрантная весовая система и предусмотрено оптическое устройство со световым экраном на передней панели.

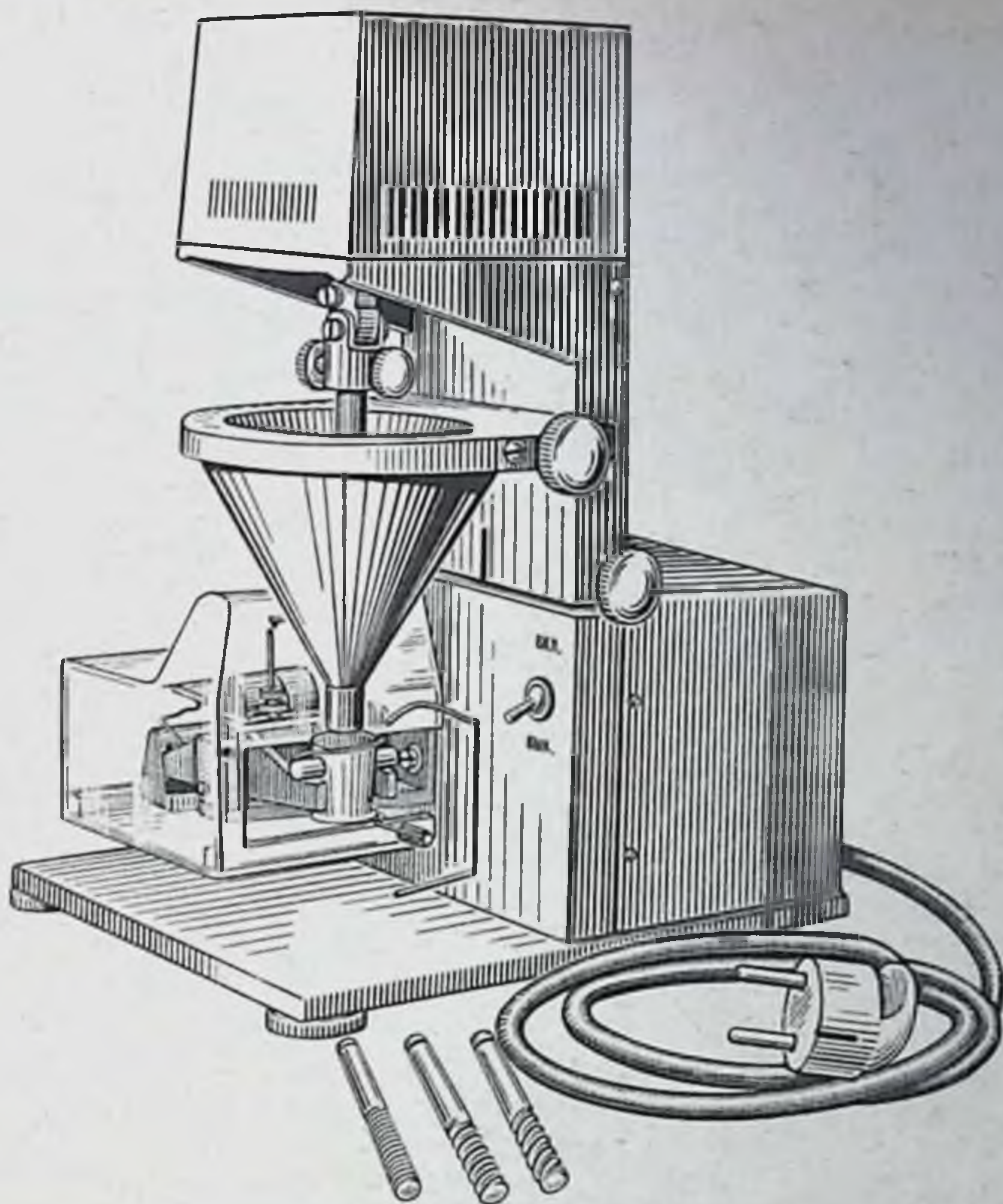


Рис. 17. Дозатор весовой аптечный для порошков ДВА-1,5.

Взвешиваемые грузы размещают на грузоприемной чашке, и оптическое устройство проектирует на световом экране шкалу со значениями измеренной массы, считываемыми против контрольной риски.

Специальное демпфирующее устройство магнитного типа гасит колебания весовой системы, чем обеспечивается быстрота взвешивания.

В связи с отсутствием необходимости в применении стандартных гирь процесс взвешивания упрощается. Весы должны быть установлены в горизонтальном положении, контролируемом с помощью уровня. Производится также другая модель аналогичных весов — ВЛТК-2000 на предельную нагрузку до 2 кг.

Разновес технический миллиграммовый четвертого класса. Применяется в качестве мер массы при работе с ручными равноплечими и другими весами, используемыми в аптечной и лабораторной практике. В набор входят миллиграммовые гири массой 10, 20, 50, 100, 200 и 500 мг, выполненные из алюминия.

Дозатор весовой аптечный для порошков (ДВА-1,5). Предназначен для полуавтоматического весового дозирования лекарственных порошков, приготавливаемых в порядке внутриаптечной заготовки.

Основные технические характеристики дозатора:

Диапазон взвешивания, г

0,15—1,5

Производительность, доз/мин
Габаритные размеры, мм
Масса, кг

6—15
200×235×305
Не более 5,5

Основными узлами дозатора (рис. 17) являются шасси с электронной и электромеханической системами управления, весовая система, электропривод вертикального шнека и мешалки, а также съемный бункер шнекового питателя.

Весовая система снабжена чашкой для разновесов и порошковой чашкой с шарнирно прикрепленным днищем. На передней панели шасси расположен индуктивный датчик и тумблер-выключатель. Дозатор работает следующим образом. В муфте электропривода закрепляют шнек, в бункер засыпают фасуемый порошок, на левую чашку весов помещают миллиграммовые гири, а под правую порошковую чашку кладут стопу бумажных капсул. После этого весовую систему закрывают прозрачным защитным кожухом и тумблер-выключатель устанавливают в положение «включено».

При этом начинают вращаться шнек с мешалкой и порошок из бункера транспортируется в порошковую чашку весов. При горизонтальном положении весового коромысла срабатывает индуктивный датчик, шнек и мешалка перестают вращаться, а электромеханическая система приводит в действие рычаг, посредством которого днище порошковой чашки поворачивается из горизонтального положения в наклонное и отмеренная доза порошка ссыпается на бумажную капсулу. В период отвешивания очередного порошка фасовщик вручную завертывает капсулу с отвешенным порошком.

В комплект дозатора входят шнеки четырех типоразмеров, отличающиеся геометрическими размерами винтовой нарезки: чем выше номер шнека, тем круче его винтовая нарезка и, следовательно, выше интенсивность (производительность) подачи порошка. При правильно выбранном шнеке производительность дозатора составляет 6—15 отвешиваний в минуту, а средняя точность дозирования $\pm 2\%$.

В процессе работы дозатора необходимо контролировать уровень порошка в бункере и периодически его досыпать, а по окончании фасовки — очистить, промыть и высушить детали и узлы, соприкасавшиеся с порошком. Рабочее место, на котором размещается дозатор, не должно подвергаться воздействию резких потоков воздуха, толчкам и вибрации.

Дозатор является весовым дозирующим устройством с электронной и электромеханической схемами управления. Поэтому он требует правильной эксплуатации и ухода, квалифицированного технического обслуживания и периодической метрологической поверки.

Дозатор порошков ручной объемный ДПР-2. Предназначен для объемного дозирования основной номенклатуры аптечных порошков партиями свыше 50 шт.

Основные технические характеристики дозатора:

Диапазон регулирования массы дозы, г	0,1—1,0
Усилие нажатия на шток, кгс	Не более 0,2
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	30
длина	210
Масса, кг	Не более 0,15

В комплект дозатора (рис. 18) входит стаканчик для фасуемого порошка. Регулировка дозы осуществляется изменением объема мерной камеры. Контроль правильности настройки дозатора осуществляется путем взвешивания дозы на весах типа ВР.

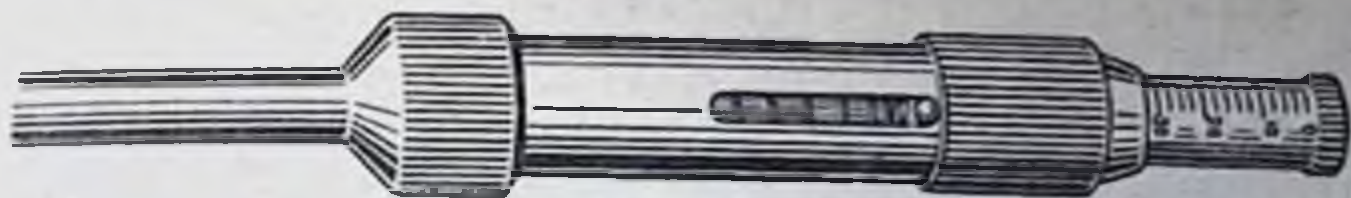


Рис. 18. Дозатор порошков ручной объемный ДПР-2.

По мере расходования следует периодически досыпать порошок в стаканчик так, чтобы его уровень был не ниже $\frac{1}{2}$ высоты стаканчика. Точность дозирования во многом зависит от стабильного заполнения порошком мерной камеры, для чего наконечник дозатора необходимо опускать в стаканчик с порошком примерно на одну и ту же глубину с одинаковым усилием. По окончании фасовки порошков наконечник следует снять, промыть и высушить, а конец штока протереть марлевым тампоном, слегка смоченным дистиллированной водой.

Для облегчения и ускорения настройки дозатора рекомендуется пользоваться линейной шкалой, показания которой фиксируют в специальном журнале.

Приспособление для фасовки порошков. Предназначено для фасовки порошков дозами массой 0,2—1 г. В аптечной практике используется для фасовки хорошо- и среднесыпучих порошков партиями до 50 шт.

Состоит из корпуса, винтового регулятора объема мерной камеры и отсекателя для удаления излишка порошка. Концевую часть приспособления с мерной камерой погружают в емкость с фасуемым порошком, перемещением отсекателя удаляют из камеры излишки порошка, а затем сыпают его в упаковку.

Объем мерной камеры и отмериваемой порции порошка изменяют вращением винтового регулятора и контролируют путем взвешивания отмеренной массы на весах типа ВР-1.

В процессе фасовки следует периодически, через каждые 20—30 порошков, проверять правильность настройки приспособления и при необходимости производить подрегулировку объема мерной камеры.

Габаритные размеры приспособления 220×22×20 мм.

Установки бюреточные УБ-16 и УБ-10. Предназначены для объемного отмеривания водных и спирто-водных компонентов жидких лекарств, приготовляемых по рецептам.

Основные технические характеристики бюреточных установок:

	УБ-16	УБ-10
Количество питающих сосудов и бюреток, шт.	16	10
Емкость питающих сосудов, мл (шт.)	2500 (8 шт.) 1000 (8 шт.)	1000 (10 шт.)
Номинальная вместимость бюреток, мл	10, 25, 60, 100, 200	10, 60 100, 200
Габаритные размеры, мм	530×530×1020	425×425×1020
Масса, кг (не более)	28	22

Обе установки имеют унифицированную конструкцию настольного типа и состоят из треноги со стойкой, на которой в подшпиковых опорах подвижно смонтирована вертушка (рис. 19). На вертушке расположены полиэтиленовые питающие сосуды с крышками, стеклянные питающие трубки, градуированные бюретки и полиэтиленовые диафрагменные краны.

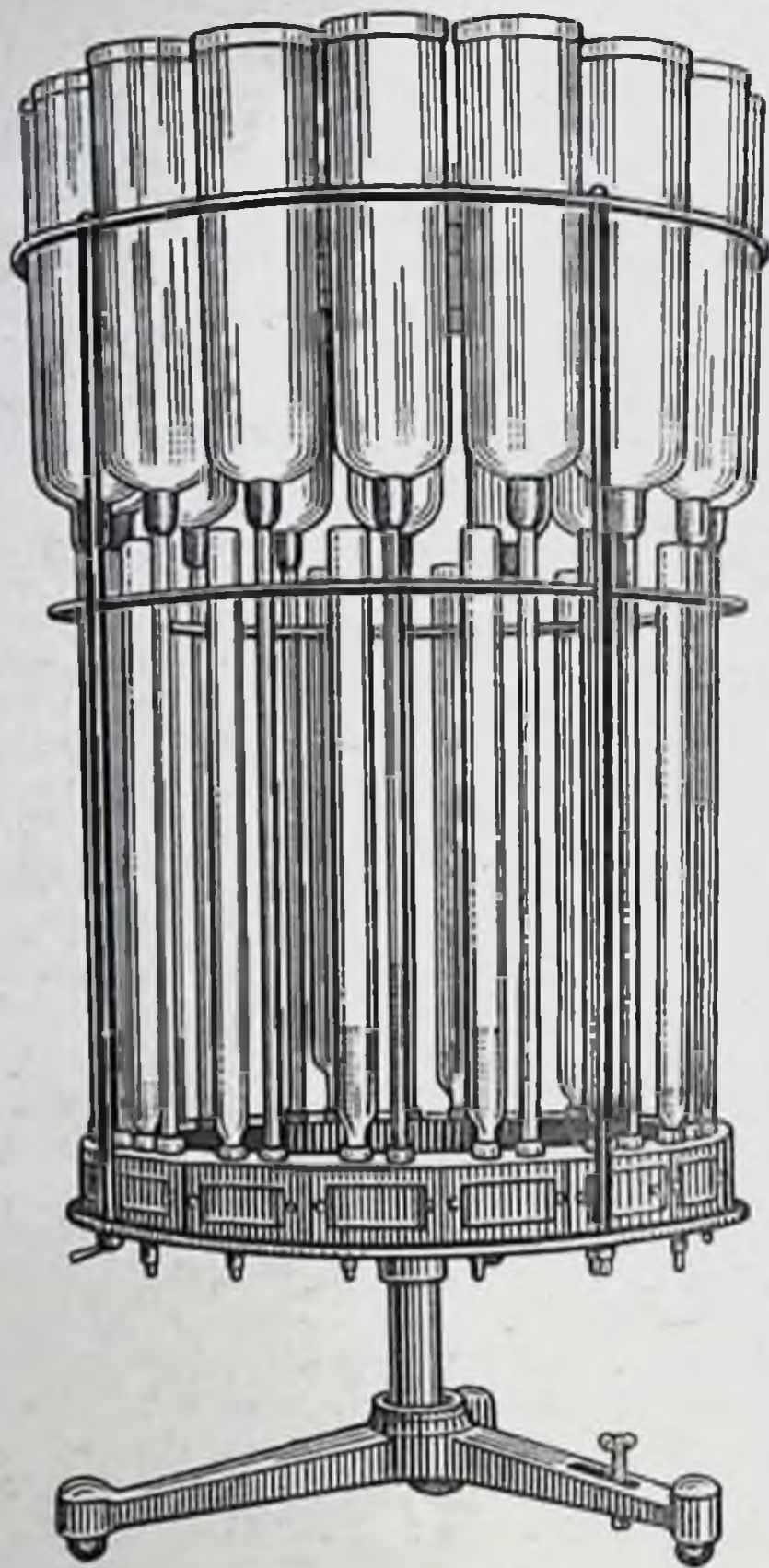


Рис. 19. Установка бюреточная УБ-16.

На стойке установки, кроме того, смонтированы фонарь для подсвета бюреток, фиксатор рабочих положений вертушки и ручной тросиковый привод управления диафрагменными кранами.

Каждый кран снабжен наполнительным и сливным диафрагменными клапанами, гнездами с резьбовыми колпачками и резиновыми уплотнительными кольцами для герметичного крепления питающей трубки и бюретки, а также сливным патрубком. На питающих сосудах и вертушке имеются гнезда для размещения этикеток с наименованиями растворов. Для отмеривания необходимого компонента жидкого лекарства вертушку поворачивают и располагают в таком рабочем положении, при котором штоки клапанов диафрагменного крана соответствующего питающего сосуда размещаются против штоков захвата ручного привода. При нажатии на клавишу «наполнение» срабатывает наполнительный диафрагменный клапан и жидкость из питающего сосуда поступает в бюретку. Требуемую дозу визуально контролируют по нанесенной на бюретке шкале. При нажатии на клавишу «слив» через сливной клапан и патрубком жидкость сливается в приемный флакон. При недостаточном освещении включают фонарь подсветки бюреток. Перед сборкой бюреточных установок и в процессе их эксплуатации питающие сосуды, стеклянные питающие трубки, бюретки, а также внутреннюю полость

диафрагменных кранов следует периодически промывать с применением моющих и моюще-дезинфицирующих средств, разрешенных для использования в медицинской практике.

Для осуществления мойки стеклянные питающие трубки, бюретки и полиэтиленовые питающие сосуды должны быть демонтированы, при сборке их следует устанавливать в исходные гнезда вертушки.

Пипетки аптечные. Предназначены для отмеривания жидкостей при изготовлении лекарств по рецептам и контроле их качества.

Имеют номинальную вместимость 3, 6, 10 и 15 мл и цену деления шкалы соответственно 0,1; 0,1; 0,2 и 0,5 мл.

Состоят из стеклянной градуированной трубки с верхним и боковым патрубками, резинового баллона, шарикового клапана и резинового кольца. Клапан смонтирован на боковой трубке пипетки и представляет собой отрезок резиновой трубки с помещенным внутри нее стеклянным шариком. Пипетки вместимостью 3 и 6 мл размещаются во флаконах емкостью 100 мл, а пипетки на 10 и 15 мл — во флаконах емкостью 250 мл.

Для хранения светочувствительных препаратов следует применять флаконы из оранжевого стекла.

При пользовании пипеткой жидкость с помощью резинового баллона втягивают внутрь стеклянной градуированной трубки и последующим нажатием на шариковый клапан сливают в склянку излишек жидкости, точно устанавливая мениск против требуемого деления шкалы. При этом для бесцветных жидкостей уровень устанавливают по нижнему краю мениска, а для окрашенных — по верхнему. Отмеривать жидкость по разности делений шкалы не допускается.

Сливать жидкость в приемный сосуд следует сплошной струей, при этом нижний конец пипетки должен касаться внутренней стенки приемного флакона.

На резиновом баллоне пипетки целесообразно несмываемой краской наносить сокращенное название отмериваемого лекарственного препарата в соответствии с этикеткой на флаконе. При работе отмериваемая жидкость не должна попадать внутрь резинового баллона.

Аппарат для расфасовки жидкостей. Предназначен для фасовки растворов, масел, линиментов и других жидкотекучих лекарственных средств дозами 10—100 мл, изготавливаемых в порядке внутриаптечной заготовки. Принцип работы — поршневой с клапанным распределением (рис. 20).

В корпусе аппарата укреплен стеклянный цилиндр с притертым поршнем, приводимым в движение от рукоятки ручного привода. Требуемую дозу устанавливают с помощью регулировочного винта и контролируют с помощью измерительного цилиндра или другой мерной посуды. Имеется струбцина для крепления аппарата к крышке рабочего стола. В комплект аппарата входят запасной стеклянный цилиндр и резиновая питающая трубка.

Габаритные размеры аппарата 300×70×215 мм.

Масса около 2,5 кг.

Дозатор жидкостей (ДЖ-10). Предназначен для фасовки жидких лекарств дозами до 10,5 мл.

Основные технические характеристики дозатора:

Диапазон регулирования величины дозы, мл:

при установке шприца на 5 мл

3—5,5

„ „ „ „ 10 „

8,0—10,5

Максимальная погрешность дозирования, мл

±0,5

Габаритные размеры, мм

140×140×340

Масса, кг

Не более 2

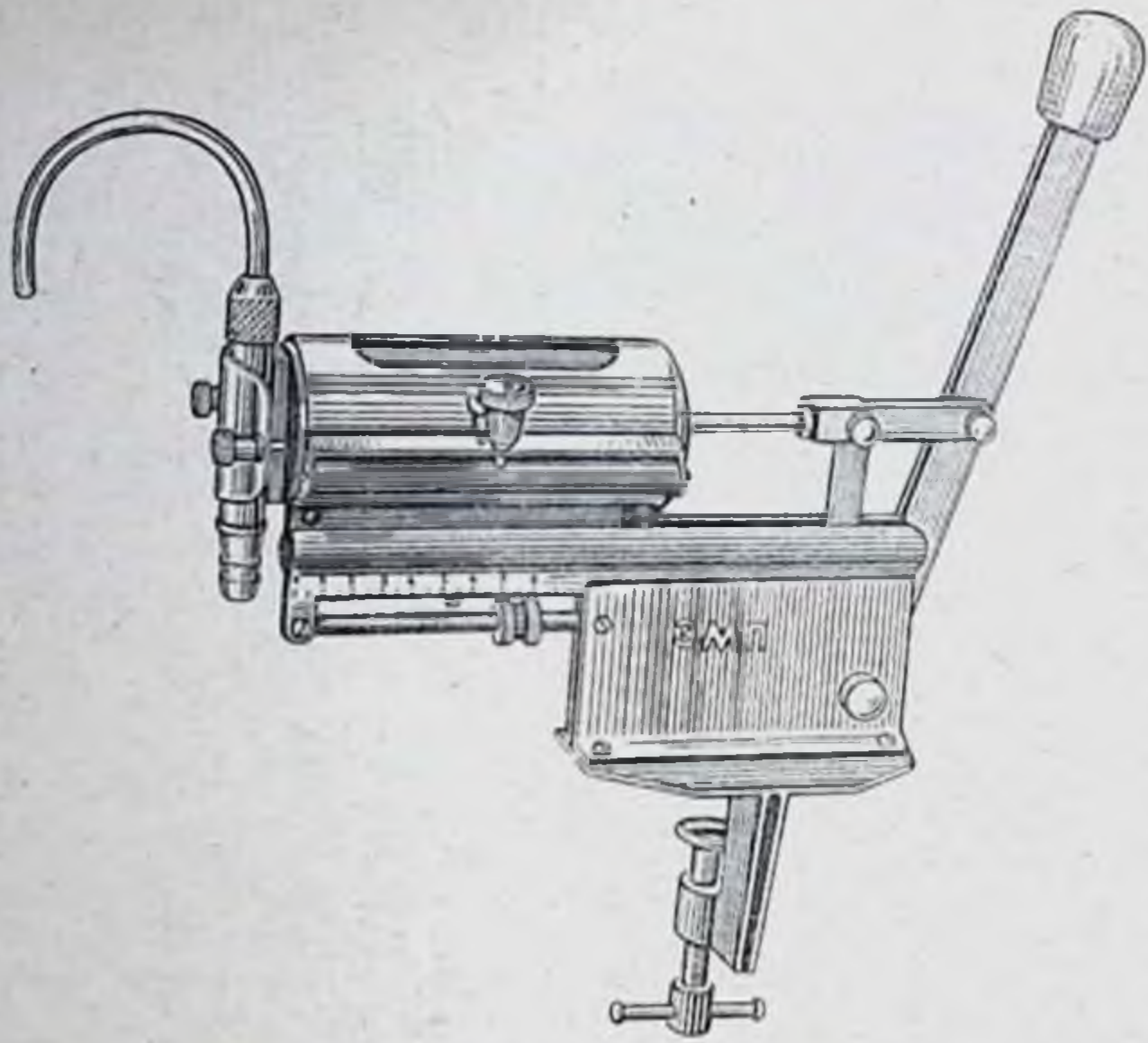


Рис. 20. Аппарат для рас-
фасовки жидкостей.



Рис. 21. Дозатор жидко-
стей ДЖ-10.

Шприцевой дозатор настольного типа с ручным приводом (рис. 21) содержит основание со стойкой, внутри которой размещен подпружиненный шток, а снаружи укреплены два кронштейна-держателя. С их помощью в дозаторе укрепляют стандартный шприц типа «Рекорд» на 5 или 10 мл и тройник-насадку с входным и выходным клапанами. К верхнему концу подпружиненного штока прикреплена рукоятка ручного привода, снабженная гнездом для размещения в нем головки штока шприца.

Для изменения величины дозы на конце стойки предусмотрен регулировочный винт, посредством которого можно регулировать ход поршня. На входную оливу тройника-насадки надет конец резиновой трубки, а другой конец с наконечником помещают внутри сосуда с фасуемым лекарством.

При нажатии на рукоятку ручного привода подпружиненный шток и поршень шприца перемещаются до упора вниз, а затем под действием пружины возвращаются в исходное положение. При этом срабатывают входной и выходной клапаны тройника-насадки, жидкость засасывается в шприц, а затем выталкивается из него в приемный флакон, который размещают под тройником-насадкой в специальном гнезде, предусмотренном на поверхности основания дозатора.

Установка для дозирования жидкостей (УДЖ-250). Предназначена для объемного дозирования жидких лекарств, приготовляемых в порядке внутриаптечной заготовки.

В комплект установки входят: стойка-штатив, сменные стеклянные дозаторы, крышка и скоба пружинная для укупорки питающего сосуда, соединительные трубки из поливинилхлорида медицинского или резины силиконовой, наконечники (рис. 22).

Основные технические характеристики установки:

Диапазон дозы, мл	25—250
Количество сменных дозаторов, шт.:	
на дозы 25—100 мл	3
" " 50—250 "	3
Емкость питающего сосуда (стеклянной бутылки), л	3 или 10
Габаритные размеры, мм	300×280×600
Масса, кг	Не более 6

Установка размещается на рабочем столе фасовщика и закрепляется с помощью гайки. В качестве питающего сосуда предусмотрено использование стандартной стеклянной бутылки для консервированных продуктов емкостью 3 или 10 л. Стеклянная бутылка укупоривается специальной

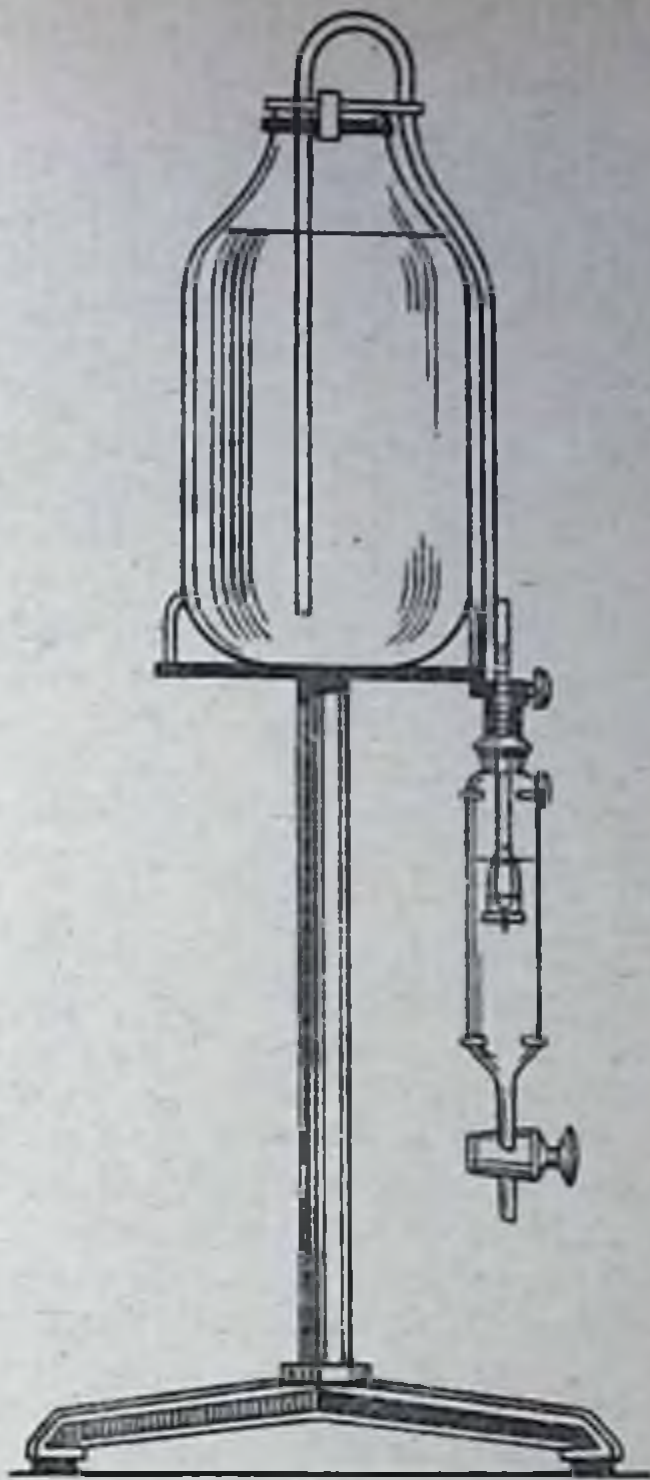


Рис. 22. Установка для дозирования жидкостей УДЖ-250.

полимерной крышкой с двумя штуцерами. На нижний конец одного из штуцеров надевается конец питающей трубки с наконечником, опускаемым на дно бутылки, а на наружный — конец другой трубки, подающей жидкость к крану дозатора. На площадке стойки подвижно укреплены два кронштейна для установки сменных стеклянных дозаторов. Дозатор представляет собой цилиндрическую колбу с горловиной под стандартную резиновую пробку и нижним патрубком, к которому посредством эластичной манжеты прикреплен трехходовой притертый пробковый кран с двумя соединительными боковыми и нижним сливным патрубками. В отверстие пробки вставлен стеклянный поплавковый клапан с делениями на его хвостовой части.

Работа по дозированию жидкого лекарства осуществляется следующим образом. Поворотом рукоятки пробку трехходового крана устанавливают в положение, при котором правый и левый боковые патрубки соединены между собой проходным каналом, после чего из колбы с помощью стандартного резинового баллона № 3 (на 100 мл) отсасывают воздух (для этого конец баллона вставляют в хвостовик поплавкового клапана). За счет создаваемого в колбе разрежения жидкость из бутылки принудительно засасывается в питающую трубку и поступает в колбу, вытесняя из нее воздух. При уровне жидкости, обеспечивающем всплытие притертого поплавка, отверстие для выхода воздуха перекрывается и жидкость перестает поступать в колбу. Далее под сливной патрубок крана подставляют приемную емкость, поворотом пробки соединяют его полость с колбой и отмеренная доза жидкости сливается. Величину дозы можно регулировать перемещением корпуса поплавкового клапана и для удобства регистрировать по предусмотренной линейной шкале. По окончании дозирования лекарственного препарата дозатор сразу же следует промыть путем отмеривания нескольких порций теплой и дистиллированной воды. В процессе эксплуатации установки для фасовки каждого лекарственного препарата целесообразно предусматривать самостоятельный стеклянный дозатор. Точность настройки на отмеривание требуемой дозы контролируют с помощью стандартных измерительных средств: измерительных цилиндров колб и др.

Установку целесообразно использовать в аптеках I—III категории.

СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ДЛЯ МОЙКИ МЕДИЦИНСКОЙ СТЕКЛЯННОЙ ТАРЫ И ЛАБОРАТОРНОГО ИНВЕНТАРЯ

Мойку небольших партий различной медицинской стеклотары и лабораторного инвентаря, используемых для приготовления, отпуска и хранения лекарственных средств, осуществляют ручным способом или с использованием средств механизации. На основе анализа данных по среднему количеству используемой за смену посуды с учетом штатной численности аптечного персонала, который должен осуществлять ее мойку, разработаны унифицированные моечные комплексы со следующими средствами механизации и инвентарем:

- ванна передвижная для замачивания посуды;
- устройства для ершевания посуды на одно и два рабочих места;
- установка для ополаскивания посуды;
- ополаскиватель посуды;
- форсунка для ополаскивания посуды обессоленной или дистиллированной водой;
- набор поддонов.

Эти изделия вместе с тележкой аптечной ТА-2, столом рабочим САР, стулом рабочим С-6 и материальными шкафами входят в перечень основного оборудования для моечной комнаты.

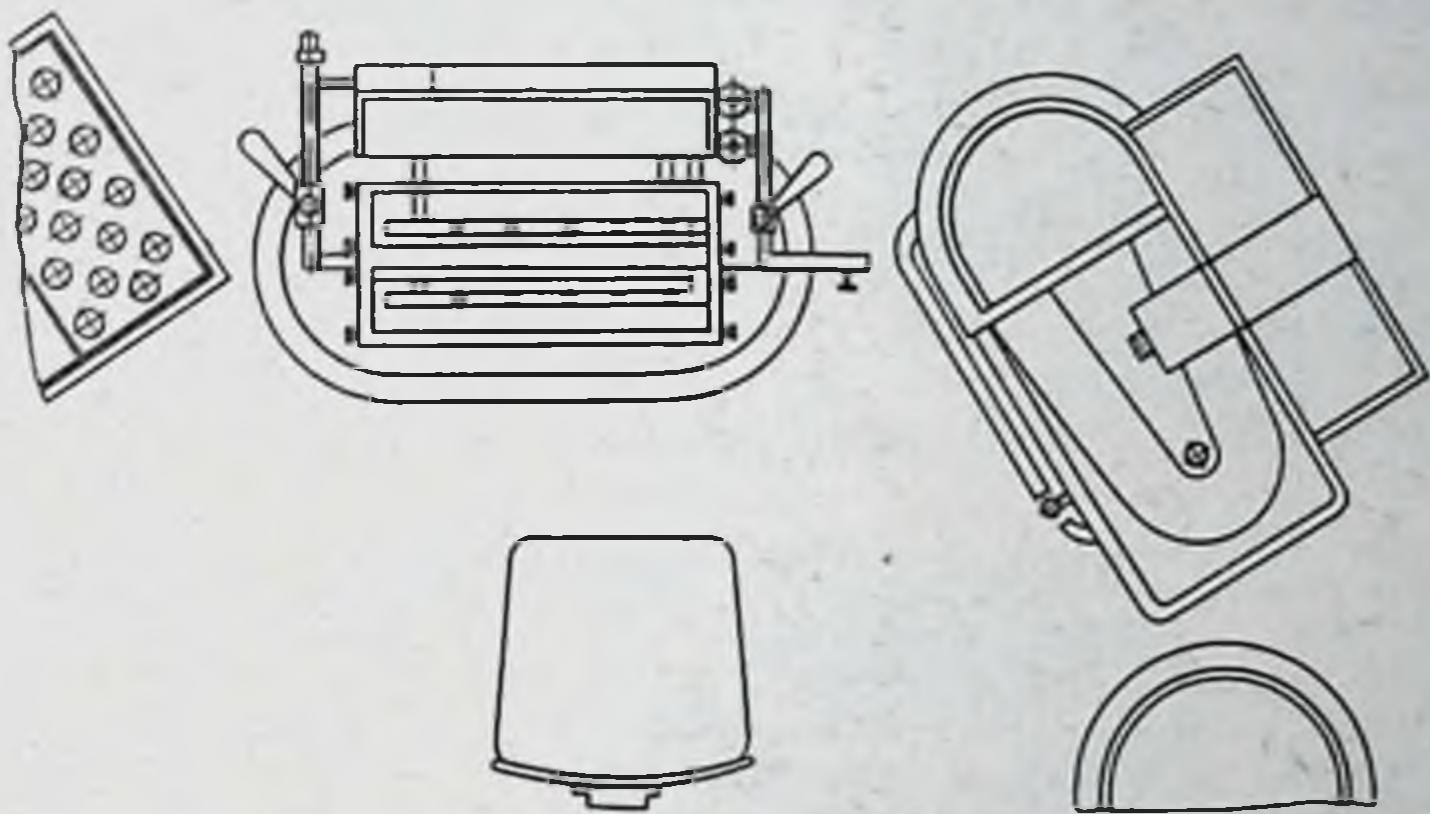
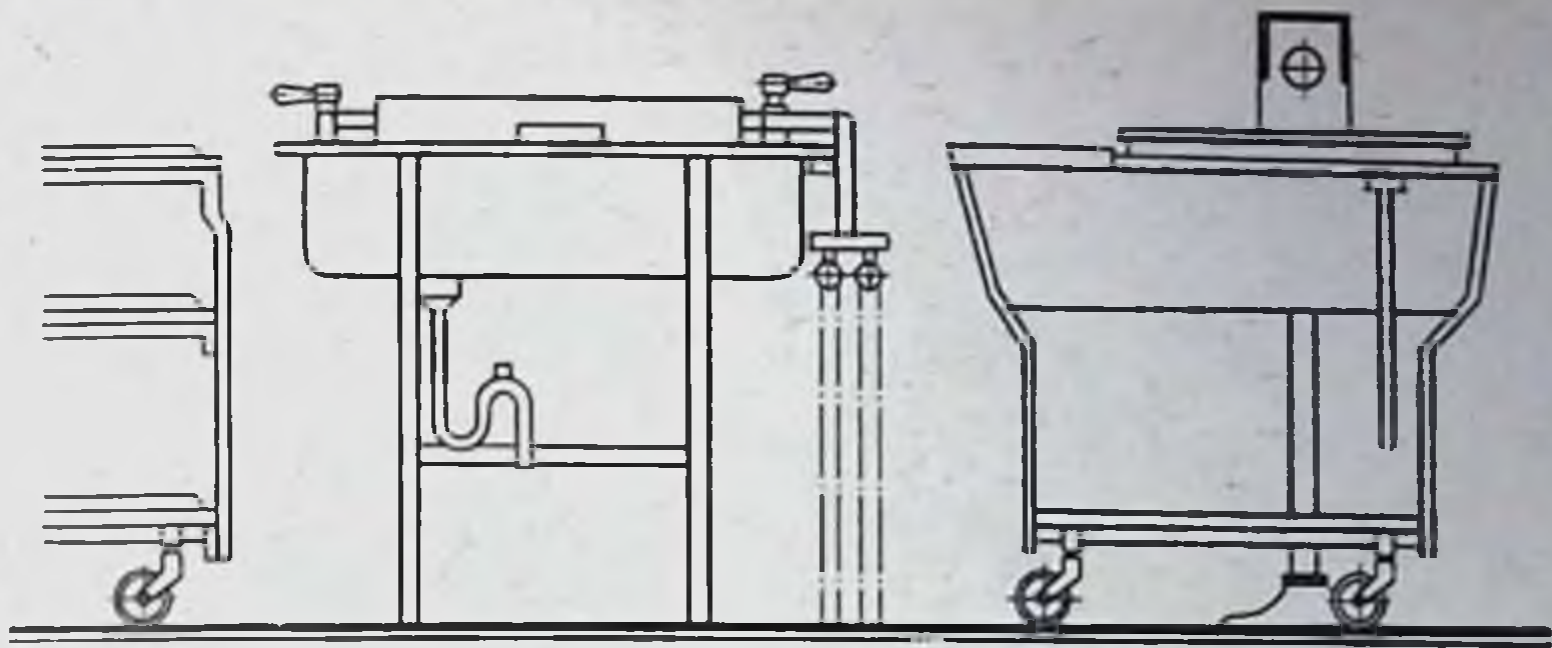


Рис. 23. Оборудование моечной комнаты аптеки.

На рис. 23 приведены схемы перечисленных выше изделий и схемы их рационального расположения с учетом организации одного и двух рабочих мест.

Вместо устройства для ершевания и установки для ополаскивания посуды в крупных аптеках можно использовать моечную машину роторного типа марки МРП (рис. 24), снабженную электроприводом.

Машина для мойки рецептурной посуды (МРП). Предназначена для очистки, ополаскивания медицинских стеклянных флаконов и сосудов емкостью 10—500 мл, а также банок вместимостью 5—100 г.

Основные технические характеристики машины:

Количество форсунок и установочных гнезд для размещения посуды на ополаскивающем коллекторе, шт.	8
Скорость вращения ополаскивающего коллектора, об/мин	1,7
Потребляемая мощность, Вт	180
Габаритные размеры, мм	980×700×715
Масса, кг	Не более 80

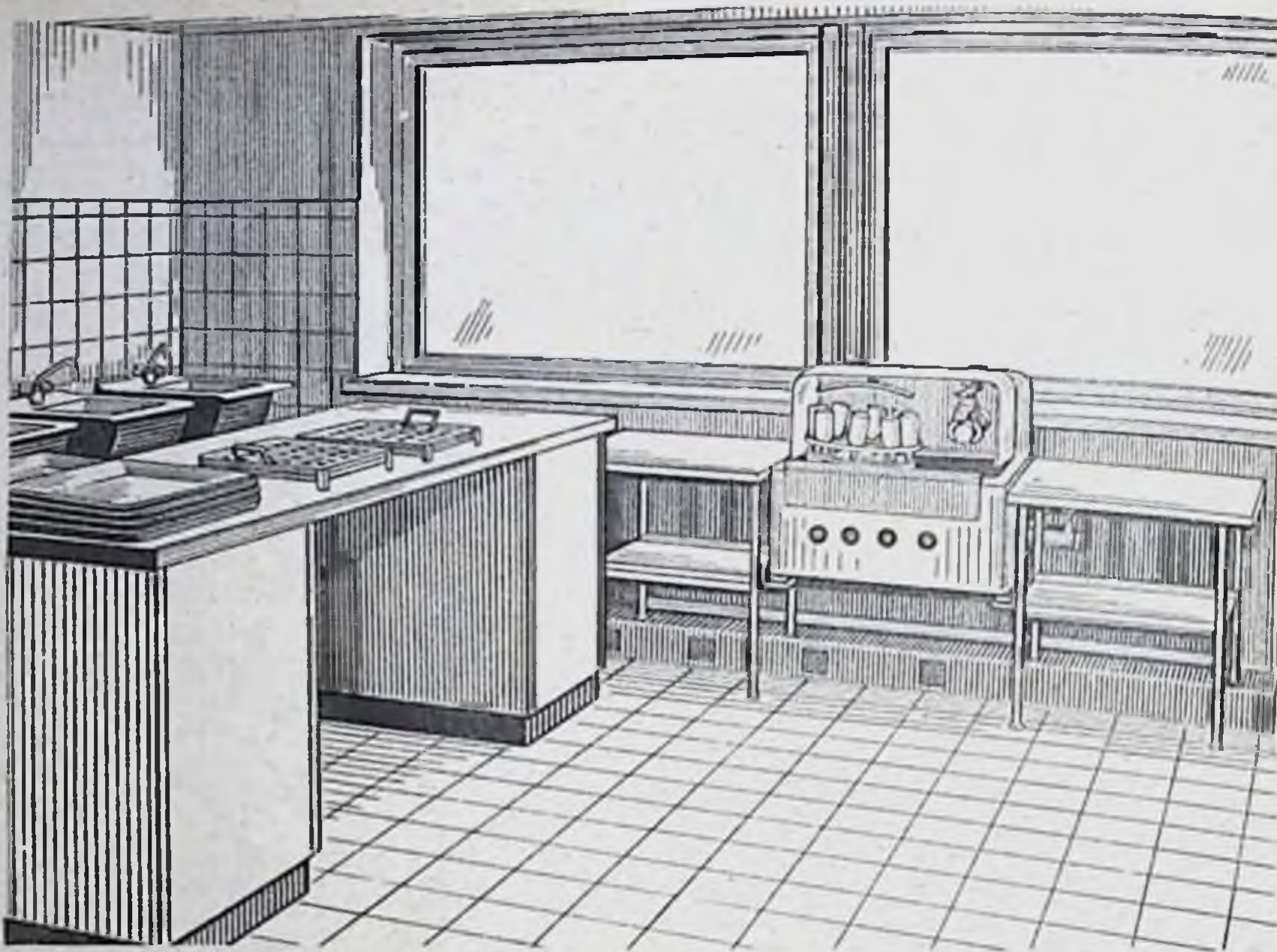


Рис. 24. Рабочее место мойщицы аптечной посуды с применением машины МРП.

Машина (рис. 25) состоит из корпуса с ванной и прозрачным защитным кожухом, электропривода для вращения зажима с ершом и ополаскивающего форсуночного коллектора, на котором размещают обрабатываемую посуду. На коллекторе установлена съемная подставка с гнездами для размещения в них посуды в положении доньшком вверх, а над ней и над зажимом для ерша расположены душирующие трубки для подачи воды на наружную поверхность посуды. В машине имеется смеситель, к которому должны быть подсоединены трубопроводы холодной и горячей воды, а ванна снабжена сливным патрубком для подсоединения к канализационной системе. Рукоятки вентилей для регулирования расхода и температуры воды вынесены на переднюю часть кожуха.

При непрерывном вращении ополаскивающего коллектора теплая вода подается в форсунку лишь в той зоне, которая расположена под защитным кожухом. На открытом участке из гнезд подставки вручную извлекают вымытую посуду, а устанавливают предварительно очищенную с помощью ерша.

Перед ершеванием посуду следует замачивать в моюще-дезинфицирующем растворе. С помощью машины в течение часа можно проершевать и ополоснуть теплой водой 150—250 единиц посуды. Для работы в положении сидя машину следует смонтировать на специальной подставке на уровне 750—780 мм от поверхности пола до верхнего бортика ванны.

Перед пуском в эксплуатацию машину необходимо подключить к системе заземления здания. Машину целесообразно использовать в межбольничных, больничных и хозрасчетных аптеках I—II категории.

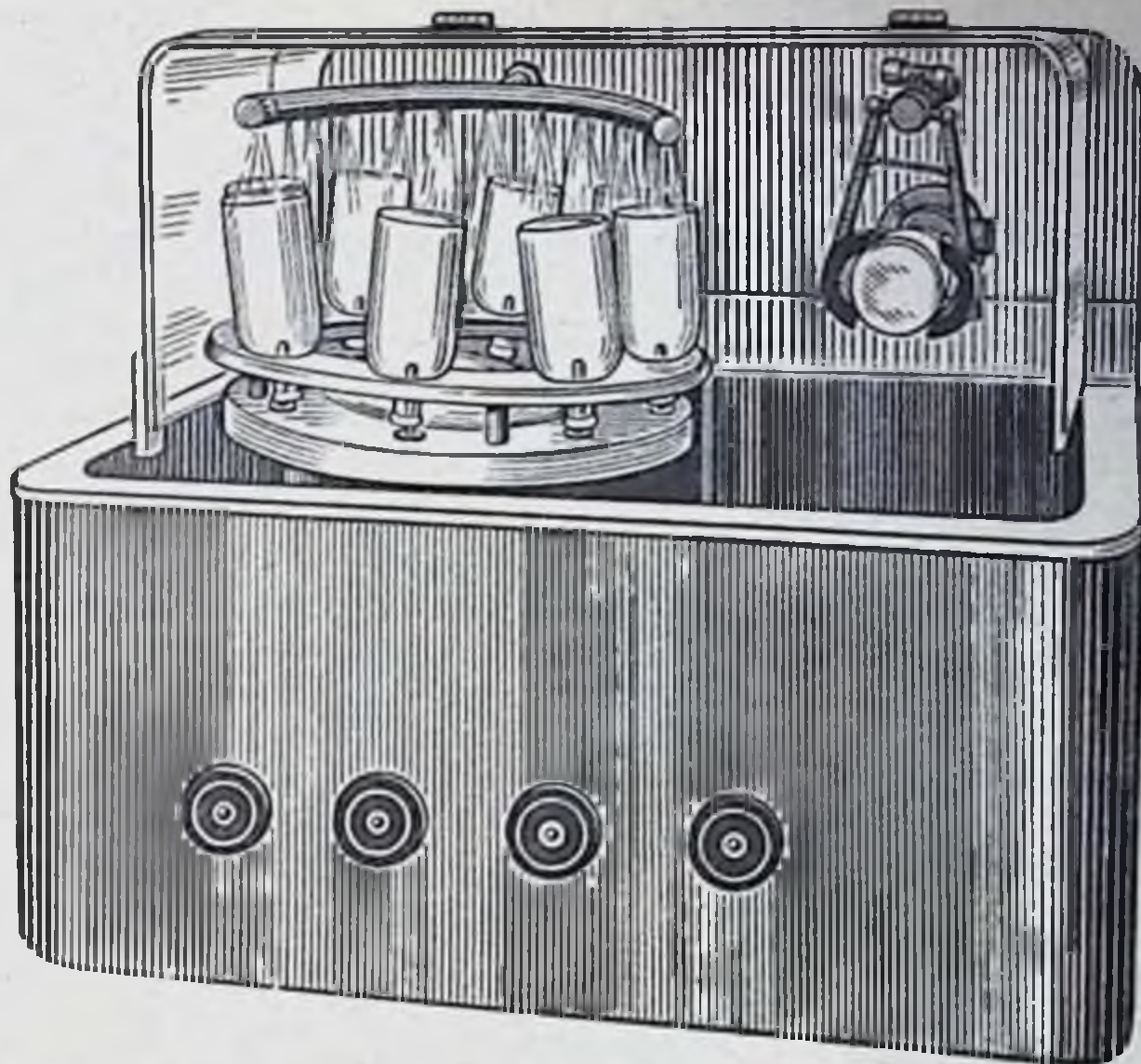


Рис. 25. Машина для мойки рецептурной посуды МРП.

Ванна передвижная (ВП). Предназначена для замачивания медицинской стеклянной тары и лабораторного инвентаря в процессе их мойки.

Состоит из передвижного металлического каркаса на колесах, на котором размещены унифицированная ванна из полимерного материала со сливным штуцером, резиновым шлангом и съемным лотком, имеющая емкость 50 л.

Габаритные размеры изделия: длина 900, ширина 450, высота 780 мм.

Устройства для ершевания аптечной посуды (ЕП). Предназначены для механической очистки с помощью вращающегося ерша внутренней полости медицинской стеклянной тары и лабораторного инвентаря в процессе их мойки.

Предусмотрены две модели: ЕП-1 — на одно рабочее место, ЕП-2 — на два рабочих места.

Основные технические характеристики:

	ЕП-1	ЕП-2
Количество патронов для крепления ершей, шт.	1	2
Установленная мощность электродвигателя привода, Вт	18	18
Габаритные размеры, мм	600×400×1040	600×600×1040
Масса, кг (не более)	18	20

Устройство состоит из прикрепляемой к полу стойки, на которой размещены поддон для посуды и корпус с электродвигателем, приводящим во вращения вал с одним или двумя патронами для ершей, смонтированными на его выходных концах. К корпусу также прикреплены откидные брызгозащитные кожухи из прозрачной пластмассы, прикрывающие патроны с ершами. Конструкция обоих устройств унифицирована.

цирована и отличается количеством патронов для крепления ершей. В комплект также входят сменные ерши.

Устройство ЕП-2 на два рабочих места рекомендуется применять в крупных межбольничных, больничных и хозрасчетных аптеках, обслуживающих прикрепленные лечебные учреждения.

Устройства для ополаскивания аптечной посуды. Предназначены для ополаскивания теплой водой медицинских стеклянных флаконов и сосудов емкостью 10—500 мл, банок вместимостью 5—100 г, пробирок, а также измерительных цилиндров, колб, стаканов химических и т. д.

Предусмотрены ополаскивающие устройства двух моделей: «Установка для ополаскивания аптечной посуды» марки УОП и «Ополаскиватель аптечной посуды» марки ОП.

Основные технические характеристики:

	УОП	ОП
Количество одновременно ополаскиваемых стеклоизделий, шт.	12	1
Габаритные размеры, мм	980×540×900	440×330×750
Масса, кг (не более)	25	10

Установка УОП содержит металлический каркас со стандартной пластмассовой ванной, которая имеет сливное отверстие и сифон, подсоединяемый к канализационной системе. Внутри ванны размещены два коллектора: один—с вертикальными шприцевальными форсунками, второй—с наклонно расположенными душирующими отверстиями для подачи воды на наружную поверхность и внутрь ополаскиваемой стеклотары. Имеется также приспособление для центровки и фиксации стеклотары относительно шприцевальных форсунок и подводящий трубопровод со смесителем воды и пробковым краном.

Ополаскиватель посуды ОП рассчитан на поштучное ополаскивание стеклотары. Он может быть с помощью специальной подставки прикреплен к полу или посредством кронштейна—к стене. Внутри его цилиндрического кожуха расположен пробковый кран, вертикальная шприцевальная форсунка и три вертикальные душирующие трубки для подачи воды на наружную поверхность стеклотары, которая центрируется посредством кулачкового фиксатора. В верхней части кожуха имеется загрузочное окно, а в днище—сливное отверстие с присоединенным сифоном. К пробке крана прикреплена стойка с рукояткой, посредством которой одновременно приводится в действие кулачковый фиксатор и осуществляется подача воды.

Устройство УОП рекомендуется применять в больничных и хозрасчетных аптеках I—III категории, а ополаскиватель ОП—в аптеках IV—VI категории.

Форсунка для ополаскивания аптечной посуды (ФП). Предназначена для ополаскивания обессоленной или дистиллированной водой внутренней полости медицинской стеклотары и лабораторного инвентаря, используемых для приготовления, отпуска и хранения лекарственных средств. Может быть использована на рабочих местах мойщицы, ассистентов и фасовщиков.

Предусмотрены две модели: ФП-1—настолярного исполнения, ФП-2—напольного исполнения. Форсунка настольного исполнения состоит из основания со штуцерами подачи и слива воды и конического стакана. В основании вмонтирован корпус подпружиненного клапана, в выходном патрубке которого установлена шприцевальная трубка. Воду в форсунку можно подавать непосредственно от трубопровода централизованной разводки дистиллированной воды или из подсоединенного к нему сборника емкостью 6 или 16 л.

При этом сборник должен располагаться на уровне не менее 2,2 м от поверхности пола. Сливной патрубок форсунки посредством шланга должен быть подсоединен к канализационной системе.

Напольная форсунка отличается от настольной наличием полной стойки, которая прикрепляется к полу, а внутри размещаются концы подводящего и сливного шлангов.

Основные технические данные:

Тип	Диаметр, мм	Высота, мм	Масса, кг
ФП-1	110	300	3
ФП-2	200	700	8

Поддоны для посуды. Предназначены для освобождения вымытых флаконов от остатков воды и подачи их на стерилизацию.

Предусмотрены поддоны пяти типов, отличающиеся диаметром и количеством гнезд, в которых размещают флаконы в положении доньшком вверх. Их габаритные размеры 490×240×40 мм, масса не более 1,5 кг.

В табл. 58 приведены данные о количестве гнезд и емкостях флаконов, размещаемых на поддонах.

Таблица 58

Данные о количестве гнезд и емкости флаконов

Тип поддона (марка)	Количество гнезд, шт.	Емкость флаконов, мл
П-10	112	6,10
П-50	81	20,30,50
П-150	43	100,150
П-250	28	200,250
П-500	18	250,500

ИЗДЕЛИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ

В данном подразделе описаны вспомогательные аптечные изделия, используемые для различных технологических операций: укупорки стеклянных флаконов и сосудов, их вскрытия с целью повторного использования, нанесения клея на этикетки и другие.

Приспособление для обжима крышек и колпачков (ПОК). Предназначено для обжима алюминиевых крышек и колпачков при укупорке стандартных стеклянных сосудов и флаконов емкостью 50—500 мл, используемых в медицинской практике для хранения инъекционных растворов, крови, кровезаменителей, вакцин и сывороток, а также при укупорке флаконов из дрома емкостью 10, 20 и 30 мл для хранения антибиотиков и других медпрепаратов.

Приспособление настольного типа, крепится к столешнице рабочего стола с помощью трубки. Содержит основание со стойкой, внутри которой размещен подпружиненный шток, жестко соединенный с державкой. В державке устанавливается съемная обжимная головка с тороидной пружиной. В верхней части стойки укреплен ручной рычажный привод кривошипно-шатунного типа для перемещения державки в вертикальной плоскости, а на основании размещен регулируемый по высоте опорный столик. Шатун ручного привода также выполнен регулируемым по длине для изменения хода державки.

В комплект приспособления входят сменные обжимные головки трех типоразмеров для обжима гладких резьбовых крышек типа К₂, К₃, К₆ по ОСТ 64-2-85-72 или колпачков типа КА по ТУ 64-1-651-78.

В процессе укупорки флаконы емкостью до 50 мл держат в руке, а флаконы и сосуды емкостью от 100 мл размещают на опорном столике.

Перед началом работы с помощью предусмотренной на шатуне резьбовой втулки необходимо отрегулировать ход обжимной головки и установить уровень опорного столика в зависимости от типоразмера укупориваемого флакона и используемой крышки.

Габаритные размеры приспособления 320×150×360 мм, масса около 8 кг.

Приспособление для обжима колпачков на флаконах. Предназначено для обжима алюминиевых колпачков при укупорке флаконов из дрота емкостью 10 и 20 мл, используемых для хранения медпрепаратов и антибиотиков.

Состоит из цилиндрической стойки со струбциной для крепления к крышке рабочего стола, обжимной головки с тороидной пружиной и ручного рычажного привода. В стойке имеется окно для размещения укупориваемого флакона, в горловину которого должна быть вставлена пробка, а сверху надет колпачок. При перемещении рукоятки ручного привода толкатель обжимной головки сжимает тороидную пружину, которая обжимает нижнюю кромку алюминиевого колпачка вокруг венчика на горловине флакона.

Габаритные размеры приспособления в сборе со струбциной 115×66×500 мм.

Полуавтомат для закатки колпачков на флаконах (ЗП1). Предназначен для закатки гладких алюминиевых крышек и колпачков при укупорке стандартных стеклянных сосудов и флаконов емкостью 50—500 мл, используемых для хранения растворов для инъекций, крови, кровезаменителей, вакцин и сывороток.

Основные технические характеристики полуавтомата:

Расчетная производительность, шт./ч	600
Габаритные размеры, мм	490×310×790
Масса, кг	Не более 60

Выполнен в виде закаточного станка настольного типа с вертикально расположенной закаточной головкой. Состоит из корпуса, в котором размещены электропривод роликовой закаточной головки и механизм подъема рабочего столика.

Укупоренный пробкой флакон с надетым на горловину алюминиевым колпачком вручную устанавливают на рабочем столике. Последний перемещается вверх до упора горловиной флакона в конец штока, на котором закреплена закаточная головка с тремя шарнирно смонтированными и расположенными под углом к вертикали стержнями.

На нижнем конце каждого стержня смонтирован закаточный ролик, а на верхнем — грузы. При вращении закаточной головки грузы за счет центробежной силы перемещают нижние концы стержней к горловине флакона и закаточные ролики обкатывают нижнюю кромку алюминиевого колпачка.

Полуавтомат рекомендуется применять в крупных межбольничных и больничных аптеках для укупорки стеклянных сосудов и флаконов с инъекционными растворами при величине партии свыше 250 шт. Производится также вторая модель станка настольного исполнения модели ЗПР, обеспечивающая закатку как гладких, так и резьбовых алюминиевых колпачков и крышек.

Шипцы для снятия металлических колпачков с сосудов для крови (Ш-1). Предназначены для съема металлических крышек с укупоренных

сосудов для крови и кровезаменителей. Имеют рабочие губки специального профиля. Съем колпачка осуществляется путем захвата его и разрыва алюминиевой обечайки.

Инструмент для снятия колпачков с пенициллиновых флаконов. Предназначен для снятия закатанных металлических колпачков (крышек) с флаконов из дрота для медпрепаратов с целью их повторного использования.

Крепится к крышке рабочего стола с помощью струбцины. К корпусу инструмента прикреплены подвижная и неподвижная захватывающие губки, приводимые в действие посредством подпружиненной рукоятки. Съем колпачка осуществляется следующим образом. Горловина флакона с колпачком вставляется в гнездо, при перемещении рукоятки вниз губки сходятся, захватывают и деформируют колпачок, после чего он отделяется от флакона вместе с резиновой пробкой. Усилие нажатия на рукоятку не должно превышать 0,5 кгс во избежание боя флакона.

Габаритные размеры инструмента 170×80×185 мм, масса не более 1 кг.

Приспособление для нанесения клея на этикетки. Состоит из корпуса со съемной крышкой, имеющей прямоугольное окно. В корпусе на двух полуосях смонтирован алюминиевый валик с накаткой, частично выступающий над крышкой. Этикетку вручную прижимают к валику и проворачивают его. При этом валик смазывает клеем обратную поверхность этикетки.

Клей для этикеток целесообразно готовить по следующему рецепту:

Крахмал, г	3,5
Вода при температуре 60°, мл	90
10% раствор едкого натра, мл	2

Габаритные размеры 115×180×54 мм, масса около 0,4 кг.

Устройство для контроля инъекционных растворов на механические загрязнения (УК-2). Предназначено для освещения визуально контролируемых стеклянных сосудов и флаконов с инъекционными, водными и спирто-водными растворами.

Устройство (рис. 26) состоит из корпуса с осветителем, отражателем и экраном, которые смонтированы на основании со стойками. Экран выполнен поворачивающимся вокруг вертикальной оси и фиксируется в рабочем положении. Одна рабочая поверхность экрана окрашена эмалью черного, другая белого цвета. Источником освещения являются две криптоновые электрические лампы накаливания мощностью по 60 Вт.

Габаритные размеры устройства 250×190×425 мм, масса 6,6 кг.

Тележка аптечная (ТА). Предназначена для транспортирования медикаментов, вспомогательных материалов, медицинской стеклотары и инвентаря. Состоит из металлического каркаса с самоориентирующимися колесами, на котором ярусами расположены три съемных лотка. Грузоподъемность тележки 50 кг.

Габаритные размеры 740×500×828 мм, масса около 16 кг.

Бани водяные лабораторные. Предназначены для нагрева жидких, вязкотекучих и других сред. В аптечной практике могут быть использованы для подогрева ингредиентов, смешивания, плавления. Предусмотрены бани водяные с электрическим и огневым нагревом (ЭН и ОН).

Основные технические характеристики изделий:

	Тип ЭН	Тип ОН
Рабочая емкость, мм	1400	1400
Габаритные размеры, мм	230×220×130	220×180×100
Масса, кг (не более)	1,5	1,0

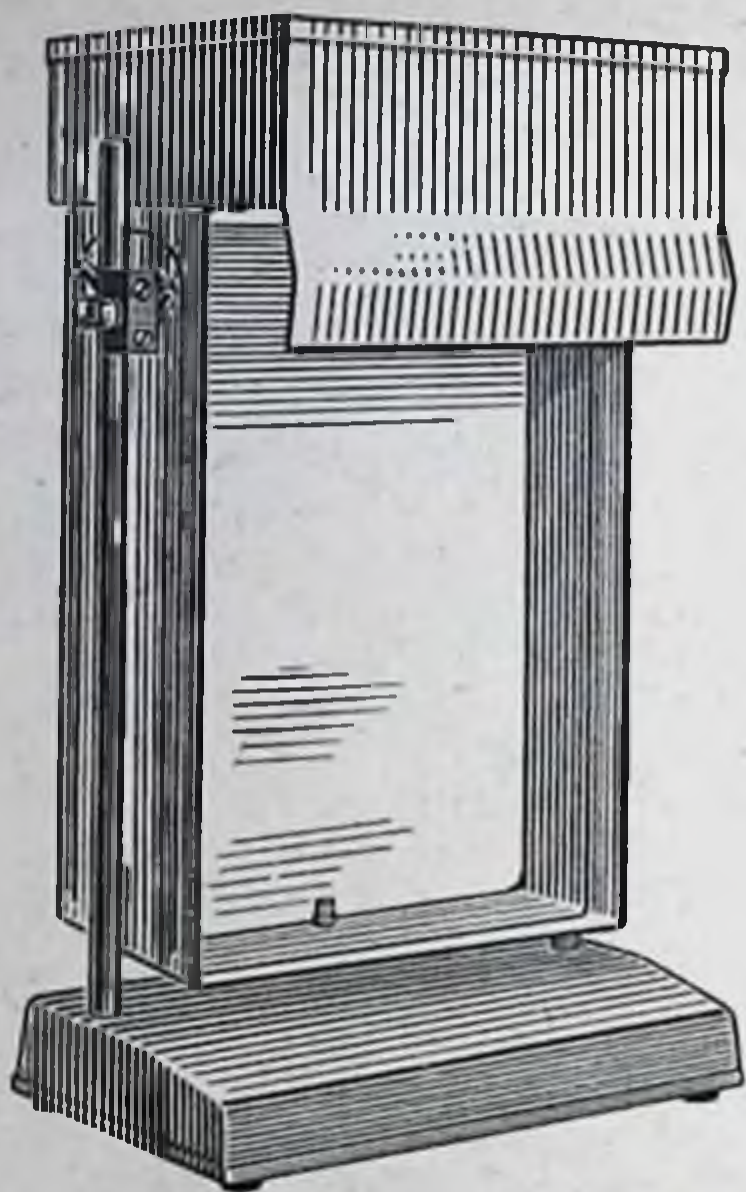


Рис. 26. Устройство для контроля инъекционных растворов на механические загрязнения УК-2.

Корпус водяной бани выполнен в виде металлического бачка, который закрывают крышками-конфорками и устанавливают на подставку. Внутри бачка бани с электрическим нагревом смонтированы трубчатые электронагреватели.

Часы фотолабораторные (ЧФ-5). Могут быть использованы для контроля времени в процессе приготовления настоев, отваров, стерилизации медикаментов и т. д.

Рабочий диапазон времени до 15 мин.

Выполнены в виде прямоугольного металлического корпуса, на передней панели которого расположены шкалы и рукоятки для установки заданного времени. Предусмотрена подсветка шкал. В момент отработки времени включается звуковой сигнал.

Облучатели бактерицидные передвижные типа ОБ. Предназначены для обеззараживания воздуха в помещениях.

Подразделяются на напольные на штативе, передвижные (ОБПе-450) и стационарные, а последние — на настенные, потолочные и напольные на штативе (ОБШ-150). Облучатели могут быть снабжены экранированным или неэкранированным источником ультрафиолетового излучения на основе ламп БУВ-30.

Основные технические характеристики:

	ОБШ-150	ОБПе-450
Потребляемая мощность, Вт	150	450
Объем дезинфицируемого воздуха, м ³ , (не более),	30	100
Масса, кг	20	27

СПЕЦИАЛЬНАЯ АПТЕЧНАЯ МЕБЕЛЬ

Зал обслуживания населения и другие подразделения (отделы) аптеки должны оснащаться специальной аптечной мебелью.

От организационно-технологической специфики и рационального устройства рабочих мест в значительной степени зависят условия труда аптечных работников, оперативность и культура обслуживания населения.

В данном разделе помещены краткие технические описания изделий типовой аптечной мебели.

Набор мебели для ассистентских комнат аптек (АК). Набор рассчитан на оснащение 2,4,6 рабочих мест ассистентов, рецептаров-контролеров и фасовщиков в ассистентских комнатах аптек I—V категории.

В состав набора входят: стол ассистентский сборно-секционный, стол вспомогательный, выкатные тумбы с лотками, выкатные тумбы с вертушками, вертушки настольные, вертушки напольные, вертушка для реактивов, шкаф для медикаментов списка А, шкаф для пахучих и красящих медикаментов, стулья рабочие, тележка аптечная. Набор может быть использован в ассистентских комнатах разной площади и планировки.

Набор унифицированных аптечных рабочих столов. Предназначен для оснащения производственных, вспомогательных помещений и материальных комнат хозрасчетных, межбольничных, больничных и центральных районных аптек.

Состав набора, назначение и габариты входящих в него изделий приведены в табл. 59.

Столы имеют унифицированную конструкцию. К крышке по бокам прикреплены фиксируемые откидные секции для увеличения рабочей поверхности, а снизу — выдвижные ящики и кольцо для подвески полотенца.

В конструкции столов САА и САД предусмотрены светильники и штативы с бюретками для отмеривания дистиллированной воды.

Таблица 59

Наименование и обозначение изделия	Назначение	Габаритные размеры
Стол аптечный для асептической комнаты САА	Для оснащения рабочего места в асептической комнате	1450/2450×780×1740
Стол аптечный дефектара САД	Для оснащения рабочего места дефектара в материальной рецептурно-производственного отдела.	1800/2800×800×1740
Стол аптечный для фасовочных работ САФ	Для оснащения рабочих мест фасовщиков	1800×2800×800×780
Стол аптечный рабочий САР	Для оснащения рабочих мест в моечной, материальной комнатах и в других вспомогательных помещениях	1450/2450×800×780
Стол аптечный вспомогательный САП	Для оснащения вспомогательных рабочих мест в помещениях аптеки	1150×650×780

Стол аптечный химика-аналитика (САХ-3). Предназначен для проведения комплекса работ по контролю качества лекарств в аптеках. Может быть использован для оснащения химических и клинико-диагностических лабораторий.

Представляет собой комплект оборудования, в который входят: рабочий стол, горка для размещения капельниц и штанглазов, вертушка для микробюреток и тумба для хранения инвентаря и справочной литературы. На рабочем столе укреплена стойка с люминесцентным светильником, штативом с бюретками для дистиллированной воды емкостью 25 и 200 мл и кронштейном для хранения ручных равноплечих весов. На столе также укреплены поворотная платформа для рефрактометра и малогабаритный светильник для его подсвета.

Габаритные размеры стола 1450/2450×500×1740 мм.

Набор шкафов для материальных комнат (ШМ). Предназначен для оснащения материальных комнат и вспомогательных помещений в аптеках всех категорий. В набор входят унифицированные шкафы 24 типоразмеров для хранения различных лекарственных средств, медицинских изделий аптечного ассортимента, вспомогательных материалов, медицинской стеклянной тары и инвентаря.

Конструкция шкафов секционно-разборная с взаимозаменяемыми щитовыми элементами и секциями, которые спереди закрыты дверками, а изнутри оснащены сплошными или перфорированными переставными полками либо выдвижными ящиками, либо дисковыми вертушками. Имеются, кроме того, специальные секции для хранения медицинских резиновых изделий, а также для хранения кислородных баллонов.

Секции шкафа с перфорированными полками предусмотрены для хранения упаковок с лекарственными травами. В конструкции этих секций имеются воздухозаборные отверстия для осуществления естественной или принудительной вентиляции лекарственных трав.

В наборе также предусмотрены двусторонние передаточные шкафы с выдвижными лотками и дисковой вертушкой, встраиваемые в проем стены, разделяющей смежные помещения, а также угловой шкаф с дисковой вертушкой. Габаритные размеры шкафов: ширина — 600 и 1200, глубина — 400 и 600, высота — 2500 мм.

Набор мебели для зала обслуживания населения (МЗ-2-5). Предназначен для оснащения залов обслуживания населения в хозрасчетных аптеках I—V категории.

Набор состоит из следующих групп изделий:

- группа встраиваемых в проем стен секционных поворотных шкафов и блоков вертушек с элементами облицовки проема;
- группа секционных столов-прилавков;
- группа вспомогательных изделий (стол кассира, стул рабочий, отдельно стоящие стенды и витрины, стол журнальный, банкетка, подцветочница). В изделиях набора предусмотрены источники местного освещения.

Конструкция изделий обеспечивает:

- возможность заполнения емкостей товарами непосредственно из ассистентской и материальных комнат;
- сохранность материальных ценностей посредством изменения положения секций поворотных шкафов (емкостями со стороны материальных комнат);
- возможность выполнения работ в положении сидя.

Изделия набора сборно-секционные, унифицированные, что позволяет широко использовать их в аптеках I—V категории с типовыми планировочно-технологическими решениями.

Стулья аптечные рабочие (С-6, С-7). Предназначены: С-6 — для оснащения рабочих мест в зале обслуживания населения, а также в производственных и вспомогательных помещениях аптек, оборудованных столами высотой 740—780 мм, габариты 500×500×700 мм; С-7 (лабораторный) — для оснащения рабочих мест в лабораторных помещениях, оборудованных столами высотой 850—900 мм, габариты 500×500×1000 мм. Стулья унифицированной конструкции снабжены вращающимися и регулируемым по высоте сиденьями и спинками.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Раздел «Фармацевтический анализ» включает сведения о современных физико-химических методах анализа лекарственных веществ, о методах биологической стандартизации препаратов, содержащих сердечные гликозиды. Содержит материал о реактивах, индикаторах и титрованных растворах, применяемых в фармацевтическом анализе, с указанием нормативно-технической документации.

Приведен инструктивный материал, относящийся к приготовлению, хранению и контролю качества лекарств,готавливаемых в аптеках, а также рефрактометрические таблицы показателей преломления растворов.

I. РЕФРАКТОМЕТРИЯ

Рефрактометрия — метод анализа, основанный на измерении показателя (коэффициента) преломления света (n) исследуемым веществом. При прохождении луча света из одной среды в другую на границе раздела этих сред луч преломляется, т. е. изменяет свое первоначальное направление.

Отношение скорости распространения света в воздухе (V_1) к скорости распространения света в веществе (V_2), равное отношению синуса угла падения луча света (α) к синусу угла его преломления (β), называется показателем (коэффициентом) преломления (n) и является величиной, постоянной для данной длины волны:

$$n = \frac{V_1}{V_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

Показатель преломления зависит от природы вещества, длины волны света и температуры, а в растворах и от концентрации растворенного вещества.

Показатель преломления используется для идентификации веществ, оценки степени их чистоты и для количественного анализа.

Определение показателя преломления производят с помощью рефрактометров различных систем, обычно при 20°C и длине волны $589,3$ нм линии D спектра натрия (n_D^{20}).

Зависимость показателя преломления раствора от концентрации (весовая или весообъемная) устанавливают опытным путем для каждого отдельного вещества.

Для большинства водных растворов, в которых содержится одно растворенное вещество (двойной раствор), эта зависимость может быть выражена формулами:

$$n = n_0 + FC; \quad C = \frac{n - n_0}{F}; \quad F = F_0 \pm kC,$$

где n — показатель преломления раствора; n_0 — показатель преломления воды при той же температуре; C — концентрация в процентах; F — фак-

тор, равный величине прироста показателя преломления при увеличении концентрации на 1%; F_0 — фактор, равный величине прироста показателя преломления при переходе от показателя преломления воды к 1% раствору данного вещества; k — постоянная величина, характеризующая изменение F -фактора от изменения концентрации вещества. Значения F_0 , k и F определяют экспериментально для каждого вещества.

При анализе растворов используют таблицы (№ 76—78) показателей преломления растворов лекарственных веществ при различных значениях концентраций.

Для растворов, содержащих два растворенных вещества (тройной раствор), кроме измерения показателя преломления, определяют какую-либо характеризующую его величину (плотность, концентрация одного из веществ, суммарное мольное или грамм-эквивалентное содержание двух веществ и т. д.). Обычно измеряют показатель преломления тройного раствора, а содержание одного из компонентов определяют химическим методом (чаще всего титриметрически). Содержание второго компонента в процентах (C_2) или в граммах (X) вычисляют по формулам:

$$C_2 = \frac{[n - (n_0 + F_1 \cdot C_1)]}{F_2};$$

$$x = \frac{[n - (n_0 + F_1 \cdot C_1)] \cdot V}{F_2 \cdot 100}$$

где n — показатель преломления раствора; n_0 — показатель преломления воды при той же температуре; C_1 — концентрация первого компонента в процентах; F_1 и F_2 — факторы показателей преломления первого и второго компонентов, определяемые экспериментально для двойных растворов; V — объем раствора в миллилитрах.

Если для одного из веществ, входящих в раствор, фактор показателя преломления неизвестен или незначительная концентрация его не позволяет получить точные данные, то применяют контрольные растворы, содержащие это вещество в такой же концентрации, что и в анализируемом растворе. При расчетах показатель преломления контрольного раствора учитывают как показатель преломления растворителя (n_0).

Рефрактометрический анализ порошковых лекарственных смесей проводят путем растворения навески порошка в определенном количестве растворителя (вода, этанол, раствор кислоты или щелочи) и измерения показателя преломления полученного раствора. В отдельных случаях необходимо предварительное разделение компонентов смесей. Для этого применяют извлечение различными растворителями или фильтрование. При анализе порошков в виде тройных растворов один из компонентов определяют химическим методом.

Содержание компонента в порошке в граммах (x) вычисляют по формуле (1) (двойные растворы) или (2) (тройные растворы):

$$x = \frac{(n - n_0)P \cdot A}{F \cdot a \cdot 100} \quad (1)$$

$$x = \frac{[n_1 - (n_0 + F_1 \cdot C)] P \cdot A}{F \cdot a \cdot 100} \quad (2)$$

где n — показатель преломления раствора определяемого компонента; n_0 — показатель преломления растворителя при той же температуре;

n_1 — показатель преломления раствора смеси; P — средняя масса порошка в граммах; A — количество растворителя, взятое для растворения навески порошка; F — фактор показателя преломления раствора определяемого компонента; a — навеска смеси, взятая для анализа, в граммах; F_1 и C — фактор показателя преломления и концентрация раствора компонента, содержание которого определено химическим методом.

В практике фармацевтического анализа используют рефрактометры типа Аббе: ИРФ-22, универсальный лабораторный УРЛ и РЛ (производство ПНР), позволяющие измерять показатель преломления с точностью до $\pm 1,5-2 \cdot 10^{-4}$. Для исследовательской работы и анализа разбавленных растворов используют рефрактометр ИРФ-23 М, точность измерений которого составляет $\pm 1 \cdot 10^{-5}$.

Точность показаний рефрактометров (юстировку) проверяют с помощью дистиллированной воды (показатель преломления $n_D = 1,3330$) или специальных эталонных жидкостей.

II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ВРАЩЕНИЯ (ПОЛЯРИМЕТРИЯ)

Поляриметрический метод анализа основан на способности веществ отклонять плоскость поляризации при прохождении через них прямолинейно поляризованного света и служит для качественной и количественной оценки лекарственных веществ.

По отношению к поляризованному свету все вещества делятся на оптически активные (способные изменять плоскость поляризации) и оптически неактивные. В зависимости от природы вещества вращение плоскости поляризации может иметь различное направление и величину. Вращение по часовой стрелке (правовращающее) обозначается индексом d или знаком (+), вращение против часовой стрелки (левовращающее) обозначается индексом l или знаком (-).

Величину отклонения плоскости поляризации от начального положения, выраженную в угловых градусах, называют углом вращения и обозначают греческой буквой α . Величина угла вращения зависит от природы оптически активного вещества, толщины слоя вещества, температуры, природы растворителя и длины волны света. Обычно определение оптического вращения проводят при 20°C и при длине волны линии D спектра натрия (589,3).

Для сравнительной оценки способности различных веществ вращать плоскость поляризации вычисляют удельное вращение.

Удельным вращением называют вращение плоскости поляризации, вызванное слоем вещества толщиной 1 дм, при пересчете на содержание 1 г вещества в 1 мл объема и обозначают его знаком $[\alpha]_D^{20}$.

Для жидких веществ удельное вращение определяют по формуле:

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha}{l \cdot \rho},$$

где α — измеренный угол вращения в градусах; l — толщина слоя жидкости в дециметрах; ρ — плотность жидкости.

Для растворов удельное вращение определяют по формуле:

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha \cdot 100}{l \cdot C},$$

где α — измеренный угол вращения в градусах; l — толщина слоя жидкости в дециметрах; C — концентрация раствора, выраженная в граммах вещества на 100 мл раствора.

Величина удельного вращения зависит от природы растворителя и концентрации раствора.

В интервале концентраций, при которых удельное вращение постоянно, можно по углу вращения рассчитать концентрацию вещества в растворе по формуле:

$$C = \frac{\alpha \cdot 100}{[\alpha]_D^{20} \cdot l}$$

Измерение угла вращения плоскости поляризации производят с помощью поляриметров различных систем: кругового СМ-1; портативного П-161; координатно-синхронного визуального КСП; автоматического ИПЛ-453 и др., позволяющих проводить измерение с точностью до 0,01°.

III. АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, ОСНОВАННЫЕ НА ИЗМЕРЕНИИ ПОГЛОЩЕНИЯ СВЕТА

Фотометрические (абсорбционные) методы анализа основаны на избирательном поглощении света анализируемым веществом. При пропускании излучения с интенсивностью I_0 через слой вещества или раствора вещества интенсивность излучения уменьшается до I_1 . Отношение интенсивности потока излучения, прошедшего через исследуемый объект, к интенсивности первоначального потока излучения называется светопропусканием раствора (T):

$$T = \frac{I_1}{I_0}$$

Логарифм обратной величины светопропускания называется оптической плотностью (D) и выражается:

$$D = \lg \frac{I_0}{I_1}; \quad D = -\lg T.$$

В основе фотометрических методов лежит объединенный закон светопоглощения (Бугера—Ламберта—Бера): оптическая плотность раствора прямо пропорциональна концентрации раствора поглощающего вещества, толщине слоя и молярному или удельному показателю поглощения.

В соответствии с этим между поглощением излучения раствора и концентрацией в нем поглощающего вещества существует зависимость:

$$I_1 = I_0 \cdot 10^{-x \cdot b \cdot C};$$

$$D = x \cdot b \cdot C,$$

где C —концентрация вещества в растворе; b —толщина слоя раствора в сантиметрах; x —показатель поглощения раствора, концентрация которого равна 1.

При графическом изображении зависимости оптической плотности от концентрации (при постоянной величине толщины слоя) получается прямая линия, которая проходит через начало координат при отсутствии поглощения света растворителем и систематических ошибок.

В зависимости от выражения концентрации исследуемого раствора вычисляют молярный или удельный показатель поглощения.

Молярный показатель поглощения (ϵ) представляет собой оптическую плотность молярного раствора вещества при толщине слоя 1 см.

Удельный показатель поглощения ($E 1\%/1\text{ см}$) представляет собой оптическую плотность раствора, содержащего 1 г вещества в 100 мл раствора при толщине слоя 1 см.

Величины ϵ и $E 1\%/1\text{ см}$ зависят от длины волны проходящего света, температуры раствора и природы растворенного вещества и не зависят от толщины поглощающего света и концентрации растворенного вещества.

Для полной характеристики растворов различных соединений пользуются их спектрами поглощения (кривые светопоглощения). Для получения спектра поглощения, т. е. кривой светопоглощения, построенной в координатах $D=f(\lambda)$, $\epsilon=f(\lambda)$ или $E 1\%/1\text{ см}=f(\lambda)$, проводят серию измерений оптической плотности раствора, молярного или удельного коэффициента светопоглощения при различных длинах волн в интересующей области спектра. Измерения проводят через 10—20 нм, а найдя границы максимума, промеряют эту область через 1—2 нм. По полученным данным строят кривую.

В соответствии с природой светопоглощения и возможностями оптических приборов поглощение (или пропускание) света измеряют в видимой ($\lambda=400\text{—}760\text{ нм}$), ультрафиолетовой ($\lambda=185\text{—}400\text{ нм}$) и инфракрасной (λ свыше 760 нм) областях спектра.

Анализ веществ, основанный на измерении светопоглощения, включает спектрофотометрию и фотоколориметрию.

Фотоколориметрия основана на поглощении монохроматического излучения света в видимой области спектра. Определение оптической плотности производят с помощью фотоэлектроколориметров. Наиболее распространены две принципиальные схемы фотоэлектроколориметров: схема прямого действия с одним фотоэлементом и дифференциальная схема с двумя фотоэлементами.

Наибольшее распространение получили фотоэлектроколориметры ФЭК-М, ФЭК-56, ФЭК-Н-57, ФЭК-60, ФЭК-56М.

Относительная ошибка фотоколориметрического метода обычно не превышает $\pm 3\%$.

Спектрофотометрия основана на поглощении монохроматического¹ света, т. е. света определенной длины волны (1—2 нм) в видимой, ультрафиолетовой или инфракрасной областях спектра. Спектрофотометрические методы вследствие особенностей аппаратуры имеют преимущества перед фотоколориметрией: позволяют работать в узкой области оптимального светопоглощения, что повышает чувствительность и точность количественного определения; применимы как для анализа одного вещества, так и смесей, содержащих несколько поглощающих и не взаимодействующих химически друг с другом компонентов; позволяют работать с «бесцветными» для глаза растворами.

Дифференциальный спектрофотометрический метод дает возможность определять большие количества отдельных компонентов смеси, так как оптическая плотность исследуемого раствора измеряется не относительно чистого растворителя (или раствора реактивов), а относительно раствора сравнения, содержащего известное количество определяемого вещества.

Спектрофотометрическое (фотоколориметрическое) титрование — методы объемного анализа, в которых конечная точка титрования определяется по изменению оптической плотности раствора; основано на последовательном измерении оптической плотности раствора в процессе титрования при заданной длине волны.

ИК-спектрофотометрию используют при идентификации, определении чистоты, в количественном анализе, исследовании кинетики реакции и

¹ Излучение, в котором все волны имеют одинаковую частоту ν (или длину волны λ).

строения молекул различных веществ, так как способностью к поглощению излучения в ИК-области обладают практически все соединения. Идентификацию анализируемых веществ проводят путем визуального сравнения спектров со стандартами. Идентичность соединений доказывается одновременной идентичностью как спектров разбавленных растворов, так и спектров твердой фазы. Наличие загрязнений приводит к уменьшению резкости отдельных полос, общему размыванию спектра и появлению лишних полос.

Инфракрасные спектры могут быть получены для веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях: твердых, жидких, газообразных (ГФ X, с. 781).

При спектрофотометрических определениях веществ измерения производят с помощью приборов-спектрофотометров. Из отечественных приборов в фармацевтическом анализе применяют спектрофотометры СФ-4, СФ-4А, СФ-8, СФ-10, СФ-14, СФ-16, СФ-18 (для ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областей спектра) и спектрофотометры ИКС-17, ИКС-22, ИКС-24, ИКС-29, ИКС-31 (для инфракрасной области спектра).

Относительная ошибка спектрофотометрических определений индивидуальных соединений обычно составляет около $\pm 2\%$. При анализе смесей ошибка определений возрастает до $\pm 4\%$.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЕЩЕСТВ В РАСТВОРАХ ПО ИХ СВЕТОПОГЛОЩЕНИЮ

Существует несколько методов определения концентраций растворов по их светопоглощению. Эти методы одинаковы как для фотоколориметрии, так и для спектрофотометрии.

Метод сравнения оптических плотностей растворов анализируемого и стандартного образца. Измеряют оптические плотности растворов анализируемого (D_1) и стандартного образца (D_0) при одной и той же толщине слоя. Расчет производят по формуле:

$$C_1 = \frac{D_1 \cdot C_0}{D_0},$$

где D_1 — оптическая плотность анализируемого раствора; D_0 — оптическая плотность раствора стандартного образца; C_1 — концентрация анализируемого раствора; C_0 — концентрация раствора стандартного образца.

Во избежание ошибок концентрации растворов исследуемого и стандартного образца должны приготавливаться почти одинаковыми, что обеспечивает получение достаточно близких значений оптических плотностей сравниваемых растворов.

Метод добавок. Измеряют оптические плотности двух растворов: анализируемого и того же раствора с добавкой известного количества определяемого вещества. Концентрацию вещества находят путем сравнения оптических плотностей анализируемого раствора и анализируемого раствора с добавкой (доб) по формуле:

$$C_1 = \frac{C_{\text{доб}} \cdot D_1}{(D_1 + \text{доб}) - D_1},$$

где $D_1 + \text{доб}$ — оптическая плотность анализируемого раствора с добавкой; $C_{\text{доб}}$ — концентрация добавки.

Метод градуировочной (калибровочной) кривой. Измеряют оптические плотности нескольких (5—8) растворов с известной концентрацией.

Строят калибровочный график, откладывая на оси ординат значения величины оптической плотности, а на оси абсцисс — соответствующие концентрации вещества. В случае подчиняемости светопоглощения растворов закону Бугера—Ламберта—Бера все точки укладываются на одну прямую. Затем измеряют оптическую плотность анализируемого раствора и по градуировочной кривой находят его концентрацию. Этот метод применим при серийных анализах. Метод калибровочной кривой позволяет определять концентрацию веществ даже в тех случаях, когда основной закон светопоглощения не соблюдается. В этих случаях приготавливают значительно большее количество стандартных растворов, отличающихся друг от друга по концентрации не более чем на 10%.

Метод определения по среднему значению молярного или удельного показателя поглощения. Зная величину молярного (ϵ) или удельного ($E_{1\%}^{1\text{см}}$) показателя поглощения анализируемого вещества при определенной длине волны (или предварительно определив их путем измерения оптических плотностей серий стандартных растворов известной концентрации), определяют содержание (C_1) вещества в анализируемом растворе.

Расчет производят по формулам:

$$C_1 = \frac{D_1}{\epsilon \cdot l}; \quad C_1 = \frac{D_1}{E_{1\%}^{1\text{см}} \cdot l},$$

где D_1 — оптическая плотность анализируемого раствора; ϵ , $E_{1\%}^{1\text{см}}$ — молярный или удельный показатель поглощения при определенной длине волны; l — толщина слоя анализируемого раствора.

Метод применим при обязательном соблюдении закона светопоглощения.

Одновременное определение концентраций двух веществ при совместном присутствии. Определение основано на различии спектров поглощения определяемых веществ и возможно, если вещества не взаимодействуют друг с другом химически и суммарное поглощение света аддитивно, складывается из поглощения света отдельных компонентов. В решении этой задачи могут встретиться три случая.

1. Спектры поглощения определяемых компонентов не накладываются друг на друга. В этом случае фотоколориметрическое определение обоих компонентов, присутствующих в смеси, осуществляется любым из описанных выше методов анализа.

2. Спектры поглощения определяемых компонентов частично накладываются друг на друга. В этом случае подбирают такой светофильтр, при котором в области максимального поглощения лучей первым компонентом светопоглощением второго компонента можно пренебречь или же его определяют по калибровочным графикам. Количественное определение возможно и спектрофотометрическим методом по двум длинам волн с использованием системы линейных уравнений.

3. Спектры поглощения определяемых компонентов накладываются друг на друга на протяжении всей видимой области спектра.

Этот анализ фотоколориметрическим методом практически осуществить невозможно, поэтому количественное определение компонентов C_1 и C_2 раствора производят спектрофотометрически с использованием системы линейных уравнений:

$$D_{\lambda_1} = \epsilon_{1\lambda_1} \cdot C_1 \cdot l + \epsilon_{2\lambda_1} \cdot C_2 \cdot l,$$

$$D_{\lambda_2} = \epsilon_{1\lambda_2} \cdot C_1 \cdot l + \epsilon_{2\lambda_2} \cdot C_2 \cdot l,$$

где $\epsilon_{1\lambda_1}$, $\epsilon_{2\lambda_2}$ — значение молярного коэффициента поглощения для компонентов 1 и 2 при λ_1 и λ_2 .

Экстракционно-фотометрический метод. Метод основан на сочетании экстракции определяемого вещества с его последующим фотометрическим определением. Этот метод применяется при анализе сложных смесей, когда нужно определить малые количества одних веществ в присутствии больших количеств других, при определении примесей в присутствии основных компонентов, а также в тех случаях, когда непосредственное определение интересующего элемента в смеси связано с большими трудностями. При экстракции малых количеств примесей происходит не только их выделение, но и концентрирование. Поэтому экстракционно-фотометрический метод приобретает особо важное значение в связи с определением малых количеств примесей в веществах высокой степени чистоты.

IV. ФЛЮОРИМЕТРИЯ

Флюориметрия — метод фотометрического анализа, основанный на измерении интенсивности вторичного излучения, возникающего в результате взаимодействия лучистой энергии с определяемым веществом.

Многие неорганические и органические соединения при поглощении ультрафиолетовых лучей испускают свет — флюоресцируют, что обусловлено молекулярной структурой или самих веществ, или продуктов их взаимодействия с определенными реагентами. При этом лучи, испускаемые светящимся веществом, имеют преимущественно большую длину волны (на 20—30 нм), чем те, которыми свечение вызывается, и дают широкие полосы излучения в пределах 100—200 нм. Для возбуждения флюоресценции применяют ультрафиолетовые лучи с длиной волны 220—380 нм.

В приборах-флюориметрах (электрофотофлюориметр ЭФ-3М отечественного производства и др.), с помощью которых производят флюориметрические определения, первичные светофильтры пропускают ультрафиолетовые излучения, как правило, в спектральной полосе с длиной волны около 365—366 нм, вызывающей наиболее интенсивное свечение.

Основным условием флюориметрии является установление оптимальных условий, при которых соблюдается прямая пропорциональная зависимость интенсивности свечения от концентрации анализируемого вещества в растворе. Как правило, такая зависимость наблюдается при концентрациях, не превышающих 10^{-4} — 10^{-6} г/мл. При более высоких концентрациях сначала эта пропорциональность нарушается, а затем наблюдается концентрационное гашение флюоресценции.

На условия, в которых проявляется способность веществ флюоресцировать в растворе, на характер возникающего свечения и на его интенсивность влияет ряд факторов, основные из которых: концентрация ионов водорода в растворе, природа растворителя, температура, присутствие посторонних веществ, поглощающих некоторую долю Уф-лучей, возбуждающих свечение или дезактивирующих возбужденные молекулы и др. Учитывая эти обстоятельства при флюориметрическом определении, требуется строго соблюдать регламентированные условия и использовать растворители и реактивы определенной степени чистоты. Флюоресцирующие вещества могут подвергаться фотохимическому разложению, поэтому в процессе измерений облучение должно быть как можно более кратковременным.

Количественное содержание анализируемого вещества устанавливается путем сравнения интенсивности флюоресценции его раствора с интенсивностью свечения раствора стандартного образца известной концентрации. Наблюдения проводят в одинаковых условиях эксперимента. Все показания прибора должны быть уточнены на чистый растворитель.

Расчет производят по формуле:

$$X = \frac{(n - n_2) \cdot C}{(n_1 - n_2)}$$

где X — содержание вещества в испытуемом растворе; C — концентрация раствора стандартного образца; n — показание флюориметра для испытуемого раствора; n_1 — показание флюориметра для раствора стандартного образца; n_2 — показание флюориметра для контрольного раствора.

Так как интенсивность флюоресценции прямо пропорциональна концентрации вещества в очень узкой области, то отношение $\frac{n - n_2}{n_1 - n_2}$ должно быть не менее 0,4 и не более 2,50.

Концентрацию исследуемого вещества в растворе можно также определять с помощью калибровочного графика.

Относительная ошибка флюориметрического метода составляет 2—5%.

V. ПОЛЯРОГРАФИЯ

Полярографический метод является одним из электрохимических методов. Само название метода указывает на процессы поляризации, возникающие при пропускании электрического тока через растворы электролитов. Метод основан на процессах окисления или восстановления, протекающих на поверхности рабочего электрода.

Данный метод анализа позволяет быстро проводить качественное и количественное определение ряда веществ, присутствующих даже в виде следов.

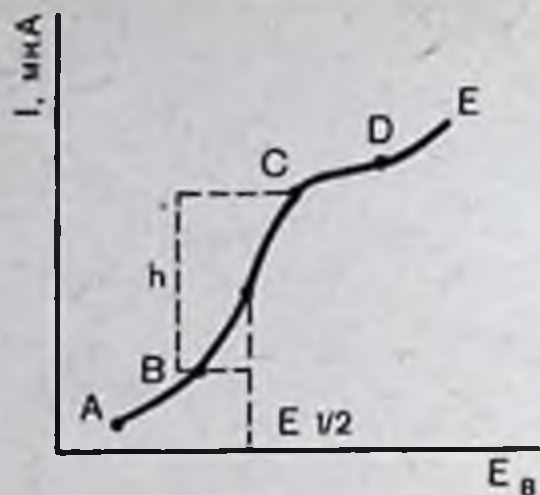
Помимо аналитических целей, полярографический метод можно использовать для исследования механизма электродных процессов, для определения ряда физико-химических констант (коэффициент диффузии ионов и молекул, число переноса ионов, скорость диссоциации и т. д.), а также для изучения кинетики химических реакций. Важную роль играют полярографические исследования при изучении вопросов строения молекул и характера внутримолекулярных связей.

Каждое вещество, способное окисляться на аноде или восстанавливаться на катоде, можно определить методом полярографии как в виде ионов, так и в виде молекул. К таким веществам в первую очередь относятся: альдегиды, кетоны, хиноны, нитро- и азосоединения, амино- и аминоизооксисоединения, галоидопроизводные и органические перекиси.

Органические соединения, так же как и неорганические, могут полярографироваться в пределах потенциалов от +0,4 В до —2,7 В. Вещества, потенциалы восстановления или окисления которых лежат вне этих пределов, не могут быть определены полярографически на ртутном каплюющем электроде. Для органических соединений, окисляющихся труднее ртути, т. е. при потенциалах больше +0,4 В, можно применять платиновые микроэлектроды, дающие возможность работать при положительных потенциалах до +1,2 В (+1,2 В — потенциал окисления O^{2-}).

Для проведения полярографического анализа составляют цепь из двух электродов, поверхность одного из которых обычно во много раз больше поверхности другого, и прилагают к этой системе разность потенциалов от внешнего источника тока. Изменяя приложенную разность потенциалов от 0 до 2—3 В, определяют зависимость силы тока, протекающего через цепь, от величины приложенной разности потенциалов и строят соответствующую кривую.

Рис. 27. Вольт-амперная кривая (объяснение в тексте).



Если при этом плотность тока на большем электроде оказывается недостаточной для изменения его равновесного потенциала (обычно используется так называемый неполяризуемый, например насыщенный каломельный электрод), то фактически происходит изменение потенциала меньшего (микро-) электрода относительно большего (электрода сравнения). Разность потенциалов между электродами $\varphi_a - \varphi_k$ равна величине E , приложенной от внешнего источника напряжения. Поскольку потенциал электрода сравнения (им обычно является анод) не изменяется с изменением разности потенциалов $\varphi_a = \text{const}$, его можно принять за нуль в шкале отсчета потенциалов, и тогда $\varphi_k = -E$. Таким образом, кривая в системе координат сила тока — напряжение или приложенная разность потенциалов отражает изменение скорости процессов, протекающих на микроэлектроде при принудительном изменении его потенциала. Такая кривая называется полярографической волной, она является разновидностью поляризационной кривой.

Для выяснения причин, приводящих к образованию поляризационной кривой такой формы, рассмотрим процессы, протекающие на микроэлектроде (катоде) при изменении его потенциала в растворе, содержащем $0,1$ М нитрата калия и 1×10^{-4} М нитрата кадмия и освобожденном от кислорода. Как видно на рис. 27, на кривой можно выделить четыре участка: АВ, ВС, CD, DE.

Рассмотрим процессы, протекающие на каждом участке. На участке АВ сила тока весьма мало отличается от 0 и лишь незначительно возрастает.

При погружении электрода в раствор на его поверхности образуется двойной электрический слой. Образование двойного электрического слоя сопровождается движением электрических зарядов, которое вызывает ток во внешней цепи. Двойной слой можно уподобить конденсатору, емкость которого зависит от разности потенциалов на его обкладках. Емкость двойного слоя с увеличением потенциала электрода несколько возрастает, что сопровождается уплотнением его, т. е. перемещением электрических зарядов и протеканием во внешней цепи малого тока. Этот ток носит название тока заряжения или нефарадеевского тока. В случае, если микроэлектродом является ртутный капельный электрод, то сила тока имеет величину порядка 10^{-7} А. Если раствор недостаточно очищен от примесей легко восстанавливаемых веществ, возможно также возникновение тока, вызванного восстановлением этих веществ. Обычно ток заряжения и ток, возникающий за счет примесей, объединяют и называют остаточным током (участок АВ)

При дальнейшем увеличении потенциала микроэлектрода достигается потенциал, при котором становится возможным восстановление иона кадмия. В цепи возникает ток, возрастающий с увеличением потенциала электрода (участок ВС).

Сам процесс восстановления складывается в общем случае из нескольких стадий. Первой стадией является диффузия иона к поверхности электрода, затем происходит передача электрона от электрода иону

(собственно процесс восстановления) и затем продукты реакции покидают тем или иным способом сферу реакции. Удаление продуктов реакции может осуществляться либо путем растворения их в материале электрода, либо кристаллизацией на поверхности электрода, либо, если продукты растворимы, диффузией их от поверхности электрода обратно в раствор. Кроме того, могут происходить выделение восстанавливающего иона из комплекса, адсорбция иона на поверхности электрода и ряд других процессов. Каждая из этих стадий может быть самой медленной из перечисленных, составляющих акт восстановления. Рассмотрим простейший случай, когда наиболее медленной стадией является скорость диффузии иона кадмия из раствора к поверхности электрода. Количество ионов кадмия, находящихся на поверхности электрода до начала восстановления, определяется концентрацией кадмия в растворе. По мере увеличения потенциала электрода число ионов, разряжающихся в единицу времени, все возрастает, а концентрация ионов в приэлектродном слое убывает по сравнению с концентрацией в растворе. Возникает градиент концентрации и начинается диффузия ионов кадмия из раствора к поверхности электрода. Однако количество ионов, диффундирующих в приэлектродный слой из раствора, оказывается при достаточном увеличении потенциала меньшим, чем количество ионов, удаляющихся в результате восстановления. Наступает момент, когда ионы, поступающие к электроду за счет диффузии, немедленно разряжаются так, что концентрация их в приэлектродном слое становится весьма мало отличной от нуля. Начиная с этого момента, дальнейшее увеличение силы тока становится невозможным. Электрод приходит в состояние так называемой концентрационной поляризации, при которой все ионы, диффундирующие к электроду, немедленно восстанавливаются. Ток, протекающий при этом в цепи, называется предельным диффузионным током, его сила прямо пропорциональна концентрации кадмия в растворе.

$$i_g = KC.$$

Дальнейшее увеличение потенциала электрода не может привести к увеличению силы тока и на поляризационной кривой возникает площадка (участок CD). Затем достигается потенциал, при котором начинается разложение воды и возникает непределенный ток (участок DE). Поляризационная кривая AD является типичной полярографической волной и используется в аналитической химии для открытия и определения восстанавливающегося (или окисляющегося) вещества.

В самом деле, каждый ион и нейтральная молекула (в случае органических соединений) характеризуется, как известно, определенным потенциалом восстановления (или окисления). Полярографическая волна описывается уравнением:

$$E = E_{1/2} - \frac{RT}{nF} \lg \frac{i}{i_g - i},$$

где E — потенциал восстановления; $E_{1/2}$ — значение потенциала, при котором сила тока достигает половины предельного значения; R — газовая постоянная; T — абсолютная температура в градусах Кельвина; n — число электронов, участвующих в электродном процессе; F — число Фарадея; i — сила тока в любой точке кривой; i_g — сила диффузионного тока.

Потенциал, при котором начинается восстановление или окисление деполаризатора, не может еще служить фактором, характеризующим природу вещества, так как он несколько смещается в отрицательную область при уменьшении концентрации электровосстанавливающегося

вещества. Поэтому для определения природы вещества удобнее пользоваться величиной потенциала полуволны.

Потенциалом полуволны называется потенциал середины полярографической волны. Его можно получить, если из середины волны опустить перпендикуляр на ось абсцисс, тогда расстояние от нуля потенциалов до точки пересечения перпендикуляра с осью абсцисс и будет потенциалом полуволны. Этот потенциал не зависит от концентрации деполяризатора, но зависит от его природы.

Определив величину потенциала полуволны данного иона, можно, сравнивая эту величину с табличной, установить, какой именно ион находится в неизвестном растворе.

Величина предельного тока (диффузионного) определяется уравнением Ильковича:

$$J = 0,627 \cdot F \cdot n \cdot D^{1/2} \cdot m^{2/3} \cdot \tau^{1/6} \cdot C,$$

где F — число Фарадея; n — число электронов, участвующих в электродном процессе, в расчете на 1 частицу деполяризатора; D — коэффициент диффузии деполяризатора; m — масса ртути, вытекающей из капилляра за 1 с; τ — период капания ртутного капельного электрода; C — концентрация деполяризатора в растворе.

Из анализа этого уравнения можно сделать вывод, что диффузионный ток является линейной функцией корня квадратного из высоты столба ртути.

Однако в ряде случаев, особенно при исследовании органических соединений, ток, образующийся при восстановлении или окислении, ограничивается не диффузией, а химической реакцией у поверхности электрода — полярографическая волна выражает кинетический ток. Кинетический ток зависит от скорости реакции и определяется числом электрохимически активных частиц, образующихся в пределах реакционного слоя в единицу времени. Величина этого тока не зависит от высоты ртутного столба и, как правило, значительно возрастает при повышении температуры.

Как известно, к катоду молекулы органического вещества доставляются путем диффузии и попадают в сферу действия электрического поля, при этом градиент изменения напряженности в приэлектродном слое очень высок (10^7 — 10^8 В/см). Процесс восстановления возможен, по-видимому, лишь при таком расположении зарядов в молекуле, при котором в определенном месте молекулы электроны могли бы быть восприняты от электрода. Этим местом обычно является атом или группа атомов с наименьшей плотностью электронов. Следовательно, одним из главных необходимых условий перехода электронов с катода на молекулу восстанавливаемого вещества является ее полярность (или полярность ее отдельных частей).

Методика определения: испытуемый раствор, приготовленный, как указано в соответствующей статье, помещают в электролизер, температуру которого поддерживают постоянной в пределах $\pm 0,5^\circ\text{C}$, и для удаления полярографически активного кислорода пропускают азот или водород в течение 5—10 мин или добавляют в раствор связывающие кислород реактивы (сульфит натрия, метол и др.).

Затем в испытуемый раствор помещают капельный ртутный электрод, регулируют скорость падения капель ртути и снимают полярограмму в области потенциала, указанной в соответствующей статье.

Параллельно в тех же условиях получают полярографическую волну раствора стандартного образца.

Высоту волны находят графически и измеряют в миллиметрах или микроамперах (см. рис. 27).

Содержание вещества в испытуемом растворе рассчитывают по одному из приведенных ниже методов.

Метод калибровочных кривых. Этот метод применяют при анализе больших серий растворов с довольно широким разбросом концентраций. Строят калибровочный график зависимости предельного тока от соответствующих значений концентраций. Полярограмму пробы снимают в условиях, идентичных условиям снятия полярограмм для построения калибровочного графика (капилляр, высота столба ртути, температура). Концентрацию неизвестного вещества определяют по калибровочному графику.

Метод добавок. В известный объем раствора определяемого деполаризатора вносят определенный объем раствора известной концентрации. Снимают полярограммы до и после внесения вспомогательного раствора. Высоту волны анализируемого раствора, имеющего объем V , обозначают h ; после добавления A мл раствора известной концентрации C высота волны становится h' . Рассчитывают неизвестную концентрацию X вещества по формуле:

$$\frac{h}{h'} = \frac{x}{\left(\frac{x \cdot V}{V+A}\right) + \frac{(C \cdot A)}{(V+A)}}$$

$$x = \frac{h \cdot C}{h' + \left(\frac{V}{A}\right) \cdot (h' - h)}$$

Метод стандартных растворов. Снимают полярограммы анализируемого раствора и стандартного раствора вещества известной концентрации и из соотношения волн определяют неизвестную концентрацию раствора.

Полярографический анализ проводится на приборах — полярографах следующих систем: полярограф-осциллограф ПО-51-22 (производит анализ органических веществ, выпускается Ростовским опытным заводом по схеме, разработанной ЦЛА); полярограф LP-60 (производство Чехословакии); электронный самопишущий полярограф ПЭ-312 (по своим качествам подобен чешскому полярографу LP-60).

Приготовление и очистка капилляров. Для полярографирования используют капилляры из толстостенного стекла с внутренним диаметром 0,01—0,05 мм и длиной 5—10 см. Обычно применяют термометрические трубки с внутренним диаметром 0,03—0,05 мм и длиной 5—8 см.

Предварительную годность капилляра проверяют, рассматривая его на темном фоне при боковом освещении. По всей длине капилляра просвет должен быть в виде тончайшей нити, сравнимой с толщиной волоса, а с его торцовой стороны отверстие не должно быть видно. Окончательную годность капилляра устанавливают в электролизере по периоду капания ртути в 0,1 н. растворе соляной кислоты. Капилляр должен иметь период капания в пределах 3—6 с, лучше 2—3 с. Иногда рекомендуют применять быстро капающие капилляры с периодом 1,5 с.

Чистые капилляры хранят сухими. Кончики капилляров, наполненные ртутью, во избежание засорения следует держать опущенными в дистиллированную воду.

В случае засорения работающий капилляр вынимают из установки, промывают азотной кислотой (1:1) и водой; высушивают сначала спиртом и эфиром (или ацетоном), а затем горячим воздухом. Промывание и сушку капилляров удобно проводить, просасывая промывные жидкости и воздух при помощи водоструйного насоса.

Помещение, в котором проводится полярографический анализ, должно быть чистым, сухим, не подверженным действию кислотных

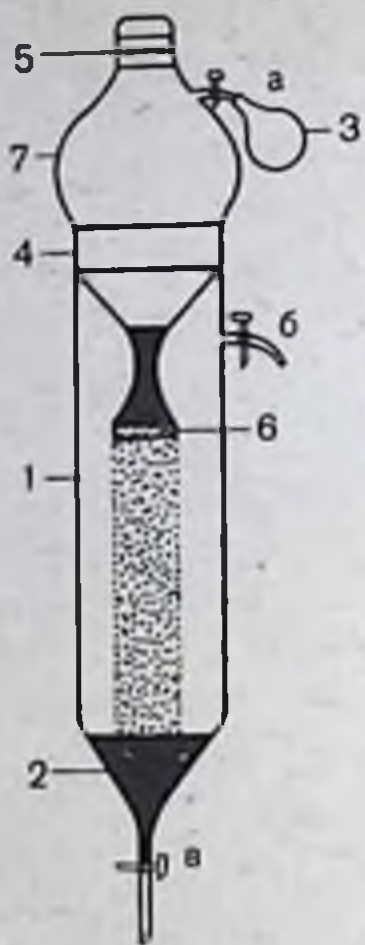


Рис. 28. Колонка для очистки ртути от растворенных металлов и жиров (объяснение в тексте).

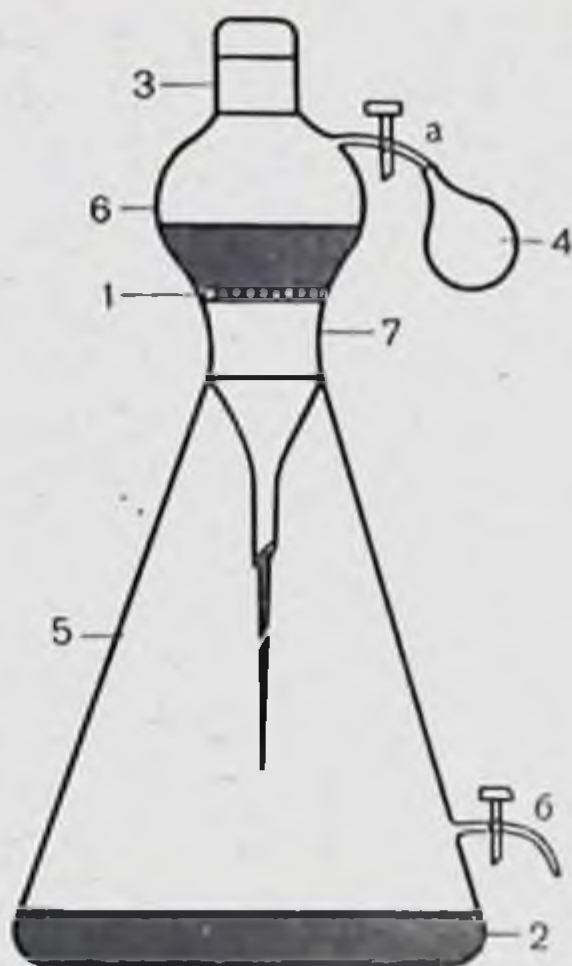


Рис. 29. Прибор для сушки, очистки от механических загрязнений и хранения ртути (объяснение в тексте).

паров и сероводорода, который является ядом для ртути. В нерабочем состоянии полярораф должен быть закрыт чехлом.

Очистка ртути. При полярорафировании применяют очень чистую ртуть. В зависимости от природы загрязняющего агента применяют различные способы ее очистки.

В случае загрязнения металлами ртуть рекомендуется перегонять в вакууме, предварительно промыв 10% раствором азотной кислоты, для окисления примесей легких металлов.

Для очистки ртути от растворенных металлов ее несколько раз пропускают через колонку с фильтрующей пластинкой из пористого стекла (рис. 28). Стекланный сосуд 1 диаметром 50 мм и высотой 350 мм снизу заканчивается пришлифованным краном, а сверху имеет шлиф 4, в который плотно входит резервуар для ртути 7. Этот резервуар имеет объем около 250 мл и снабжен краном а, на конец которого надевается резиновая груша 3. Горлышко резервуара закрывается пришлифованной пробкой 5. В пробке и горлышке имеется по одному отверстию. Совмещением этих отверстий (в случае необходимости) уравнивают давление внутри резервуара с атмосферным. Основной частью этого резервуара является стеклянная пористая пластинка № 2 или 3(6). При нормальном давлении ртуть через пластинку не проходит. С помощью груши 3 создают давление, необходимое для фильтрации ртути через пластинку. Пластинка опущена в промывающий раствор (10—20% раствор азотной кислоты).

Кран б служит для выпуска образующихся при промывании газов, кран в—для слива очищенной ртути. Этот процесс проводят 3—4 раза, затем ртуть отмывают от азотной кислоты многократным пропусканием через слой дистиллированной воды в таком же приборе.

Промытую ртуть сушат фильтрацией через приспособление, предназначенное для очистки от механических загрязнений, только в этом случае на стеклянную пористую пластинку накладывают бумажный фильтр с большим количеством отверстий, проколотых тонкой иглой (рис. 29).

В случае загрязнения ртути жирами и другими органическими веществами используют колонку, которая служит для ее очистки от металлов, и соответствующие растворители, например для растворения жиров — 5% раствор едкого кали (см. рис. 28).

В случае загрязнения механическими примесями ртуть фильтруют через стеклянный пористый фильтр или бумажный фильтр с отверстиями, проколотыми тонкой иглой (см. рис. 29).

Колба емкостью 500 мл 5 в горловине имеет шлиф 7, в который плотно входит резервуар для ртути 6, давлением груши 4 ртуть продавливается через пластинку 1. Кран 6 служит для выпуска чистой ртути.

Небольшое количество очень чистой ртути получают методом электролиза.

Меры предосторожности при работе с ртутью. Пары ртути очень ядовиты. Работу следует проводить в хорошо проветриваемом помещении.

Пролитую ртуть необходимо тщательно собрать. Для этого используют трубку с оттянутым концом, соединенную шлангом с наполненной ватой склянкой Тищенко, из которой воздух откачивается водоструйным насосом. Пролитую ртуть можно также собрать амальгамированной медной пластинкой. Щели и отверстия, откуда ртуть извлечь очень трудно, рекомендуется засыпать серой или залить 20% раствором хлорида окисного железа.

Для защиты дыхательных путей от паров ртути служат респираторы (респиратор марки Ф-46К со сменным патроном марки «Г» выпускает Тамбовский машиностроительный завод).

Для обнаружения паров ртути в воздухе применяют индикаторную бумагу, разработанную Институтом охраны труда (бумага Полежаева), которую готовят по следующей прописи: смешивают равные объемы 10% растворов сульфата меди и йодида калия. Образующемуся осадку дают осесть и жидкость над ним осторожно сливают. Осадок промывают декантацией сначала 2—3 раза водой, затем по одному разу 1% раствором йодида калия и 1% раствором сульфата натрия и снова 2 раза водой. После этого с осадка воду сливают, остатки ее удаляют при помощи фильтровальной бумаги. К осадку при перемешивании прибавляют спирт до получения полужидкой пасты. Затем ватным тампоном или кисточкой тонким и ровным слоем полученную пасту наносят на одну сторону полосы фильтровальной бумаги и высушивают при комнатной температуре. Индикаторную бумагу сохраняют в склянках с притертыми пробками.

Под действием паров ртути цвет бумаги изменяется из кремового в розово-желтый. Предельно допустимой считается концентрация, при которой цвет бумаги изменяется только через 24 ч.

VI. ОПРЕДЕЛЕНИЕ pH

Реакцию водных растворов обычно выражают через водородный показатель (pH), которым обозначается величина, характеризующая активность (концентрацию) водородных ионов и численно равная отрицательному десятичному логарифму этой активности, выраженной в грамм-ионах на литр.

$$\text{pH} = -\lg a_{\text{H}^+} .$$

Активность (a_{H^+}) прямо пропорциональна концентрации водородных ионов и характеризует их подвижность в растворе. В разбавленных растворах активность (a_{H^+}) равна концентрации (C_{H^+}), а

$$\text{pH} = -\lg C_{\text{H}^+} .$$

Произведение концентрации ионов водорода (C_{H^+}) и гидроксидов (C_{OH^-}) в любом водном растворе при данной температуре есть величина постоянная, называемая ионным произведением воды.

Величину ионного произведения воды (K_w) при $25^\circ C$ принимают равной приблизительно 10^{-14} :

$$C_{H^+} \cdot C_{OH^-} = K_w = 10^{-14}.$$

Нейтральной считают реакцию водного раствора, в котором концентрация водородных ионов равна концентрации ионов гидроксидов.

$$C_{H^+} = C_{OH^-} = K_w = 10^{-7}.$$

Следовательно, рН такого раствора равен 7,0.

С повышением кислотности раствора величина рН уменьшается, с повышением щелочности — увеличивается.

Ввиду эндотермического характера реакции диссоциации воды $H_2O = H^+ + OH^-$ ($Q = 13\,600$ кал/мол) с повышением температуры данное равновесие смещается вправо, т. е. степень диссоциации возрастает. Следовательно, в любом водном растворе с увеличением температуры (выше $25^\circ C$) активность ионов водорода и ионов гидроксидов будет возрастать, а величина рН уменьшаться; с понижением температуры (ниже $25^\circ C$) — наоборот. Например, в нейтральной среде при $0^\circ C$ рН равен 7,97, а при $100^\circ C$ — 6,12.

Из разнообразных методов определения рН раствора для практических целей применяют два — потенциометрический и колориметрический.

Потенциометрический метод определения рН основан на изменении величины потенциала электрода, погруженного в испытуемый раствор, и сводится к измерению электродвижущей силы (эдс) элемента, состоящего из двух электродов: индикаторного электрода, потенциал которого зависит от активности ионов водорода в растворе и является линейной функцией ее логарифма, и электрода сравнения (стандартный электрод) с

Изменение величины рН стандартных буферных

Раствор	рН раствора при температуре			
	$0^\circ C$	$10^\circ C$	$20^\circ C$	$25^\circ C$
Тетраоксалат калия, 0,05 М раствор	1,67	1,67	1,68	1,68
Гидротартрат калия, насыщенный при $25^\circ C$ раствор	—	—	—	3,56
Гидрофталат калия, 0,05 М раствор	4,01	4,00	4,00	4,01
Однозамещенный фосфат калия, 0,025 М раствор и двухзамещенный фосфат натрия, 0,025 М раствор	6,98	6,92	6,88	6,86
Бура, 0,01 М раствор	9,46	9,33	9,22	9,18
Гидроокись кальция, насыщенный при $25^\circ C$ раствор	—	—	—	12,45

известной постоянной величиной потенциала. В качестве индикаторных обычно применяют стеклянный, реже водородный и хингидронный электроды. Электродами сравнения обычно служат каломельный и хлорсеребряный электроды.

Для измерения рН применяют лабораторные рН-метры различных систем (рН-340, рН-121, рН-673), позволяющие производить непосредственный отсчет величины рН.

Растворы с устойчивой концентрацией водородных ионов и, следовательно, с определенным рН, не зависящим от разведения и лишь слабо изменяющимся при прибавлении небольших количеств сильной кислоты или щелочи, называются буферными растворами. Эти растворы содержат смесь слабой кислоты и ее соли с сильным основанием или смесь слабого основания и его соли с сильной кислотой. Мерой их буферных свойств является буферная емкость, которая выражается количеством сильной кислоты или щелочи, необходимым для изменения рН на единицу. Максимальная буферная емкость достигается при эквимолекулярном соотношении компонентов буферного раствора.

Стандартные буферные растворы должны обладать относительно высокой буферной емкостью, не изменяться со временем и иметь возможно малый температурный коэффициент рН (табл. 60).

Колориметрический метод основан на свойстве индикаторов изменять свою окраску в разных интервалах рН. Колориметрическое определение рН производят при помощи индикаторов и буферных растворов.

Концентрация применяемого индикатора должна быть минимальной и одинаковой в испытуемом и буферных растворах. Интенсивность окраски испытуемого раствора сравнивают с окрасками буферных растворов. Растворы с одинаковой интенсивностью окраски имеют одинаковое значение рН.

Методика определения. Вначале определяют приближенное значение рН (интервал рН) испытуемого раствора с помощью универсальной индикаторной бумаги или универсального индикатора. Для этого на полоску индикаторной бумаги универсальной наносят каплю исследуемого раствора или 2 мл испытуемого раствора смешивают с 5 каплями универсального индикатора. Полученную окраску сравнивают с цветовой шкалой. Затем определяют рН испытуемого раствора с большей точно-

Таблица 60

растворов в зависимости от температуры

рН раствора при температуре				
30°C	40°C	50°C	60°C	95°C
1,69	1,70	1,71	1,73	1,81
3,55	3,54	3,55	3,57	3,65
4,01	4,03	4,06	4,10	4,22
6,84	6,84	6,83	6,84	6,89
9,14	9,07	9,01	8,96	8,83
12,30	11,99	11,70	11,45	—

**Состав и значение рН буферных растворов
Область рН 1,2—2,2***

рН	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
HCl, мл	64,5	41,5	26,3	16,6	10,6	6,7

* 50 мл 0,2 М раствора хлорида калия и соответствующее количество миллилитров 0,2 М раствора соляной кислоты доводят до объема 200 мл.

Область рН 2,2—3,8*

рН	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
HCl, мл	46,70	39,60	32,95	26,42	20,32	14,70
рН	3,4	3,6	3,8			
HCl, мл	9,90	5,97	2,62			

* 50 мл 0,2 молярного раствора гидрофталата калия и соответствующее количество миллилитров 0,2 молярного раствора соляной кислоты доводят до объема 200 мл.

Область рН 4,0—6,2*

рН	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
NaOH, мл	0,40	3,70	7,50	12,15	17,70	23,85
рН	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2
NaOH, мл	29,95	35,45	39,85	43,00	45,45	47,00

* 50 мл 0,2 М раствора гидрофталата калия и соответствующее количество миллилитров 0,2 М раствора едкого натра доводят до объема 200 мл.

Область рН 5,8—8,0*

рН	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8
NaOH, мл	3,72	5,70	8,60	12,60	17,80	23,65
рН	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0
NaOH, мл	29,63	35,00	39,50	42,80	45,20	46,80

* 50 мл 0,2 М раствора однозамещенного фосфата калия и соответствующее количество миллилитров 0,2 М раствора едкого натра доводят до объема 200 мл.

Область рН 7,8—10*

рН	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8
NaOH, мл	2,61	3,97	5,90	8,50	12,00	16,30
рН	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0
NaOH, мл	21,30	26,70	32,00	36,85	40,80	43,90

* 50 мл 0,2 М раствора борной кислоты с хлоридом калия и соответствующее количество миллилитров 0,2 М раствора едкого натра доводят до объема 200 мл.

стью. В 6—7 пробирок одинакового стекла и диаметра наливают: в одну из пробирок 10 мл испытуемого раствора, а в другие—по 10 мл буферных растворов, величины рН которых находятся внутри интервала рН испытуемого раствора и отличаются друг от друга на 0,2 (табл. 61). Во все пробирки прибавляют по 2—3 капли раствора индикатора и сравнивают окраску испытуемого раствора с окрасками буферных растворов. Индикатор выбирают таким образом, чтобы предполагаемая величина рН попала в центральную часть интервала перехода окраски индикатора. рН испытуемого раствора равно рН того буферного раствора, окраска которого совпадает с окраской испытуемого раствора.

Приготовление исходных веществ и буферных растворов. Буферные растворы, представленные в табл. 60 и 61, готовят из реактивов квалификации «для рН-метрии» (ГОСТ 10171-62), применяя дистиллированную воду рН 5,8—7,0, предварительно прокипяченную в течение 5 мин.

Могут быть также использованы реактивы квалификации «х. ч.» и «ч. д. а.», предварительно перекристаллизованные, как указано ниже.

1. 0,05 М раствор тетраоксалата калия $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Тетраоксалат калия дважды перекристаллизовывают из воды и сушат на воздухе при температуре не выше 58°C. 12,70 г перекристаллизованного тетраоксалата калия растворяют в воде и доводят водой до 1 л.

2. Насыщенный при 25°C (около 0,034 М) раствор гидротартрата калия $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$. Гидротартрат калия встряхивают с дистиллированной водой при 25°C. Нерастворившуюся часть отфильтровывают.

3. 0,05 М раствор гидрофталата калия $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$. Гидрофталат калия перекристаллизовывают из воды при температуре не ниже 25°C (при более низкой температуре образуются кристаллы кислой соли трифталата калия) и сушат при 110—115°C. 10,21 г перекристаллизованного гидрофталата калия растворяют в воде и доводят водой до 1 л.

4. 0,2 М раствор гидрофталата калия $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$. 40,846 г перекристаллизованного гидрофталата калия растворяют в воде и доводят водой до 1 л.

5. 0,025 М раствор однозамещенного фосфата калия KH_2PO_4 и 0,025 М раствор двузамещенного фосфата натрия Na_2HPO_4 . Указанные соли очищают трехкратной перекристаллизацией из воды. Однозамещенный фосфат калия высушивают при 110°C, двузамещенный фосфат натрия—при 130°C. 3,40 г безводного однозамещенного фосфата калия и 3,55 г безводного двузамещенного фосфата натрия растворяют в воде и доводят водой до 1 л.

6. 0,2 М раствор однозамещенного фосфата калия KH_2PO_4 . 27,218 г безводного однозамещенного фосфата калия растворяют в воде и доводят водой до 1 л.

7. 0,01 М раствор натрия тетрабората (буры) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Буру дважды перекристаллизовывают из воды, растворяя при температуре не выше 60°C, и сушат между листами фильтровальной бумаги, меняя последнюю до тех пор, пока отдельные кристаллы не перестанут прилипать к стеклянной палочке. 3,81 г перекристаллизованного тетрабората натрия растворяют в воде и доводят до 1 л.

8. 0,2 М раствор борной кислоты H_3BO_3 с хлоридом калия KCl . Борную кислоту дважды перекристаллизовывают из воды и сушат между листами фильтровальной бумаги, как указано выше. 12,365 г перекристаллизованной борной кислоты и 14,911 г хлорида калия растворяют в воде и доводят водой до 1 л.

9. 0,2 М раствор хлорида калия KCl . 14,911 г хлорида калия растворяют в воде и доводят водой до 1 л.

10. Насыщенный при 25°C раствор гидроокиси кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Гидроокись кальция встряхивают с дистиллированной водой при 25°C и после отстаивания фильтруют.

11. 0,2 М раствор соляной кислоты и 0,2 М раствор едкого натра. Готовят из 1 н. растворов.

Приготовленные растворы хранят в хорошо закрытых склянках нейтрального стекла в течение 3 мес.

VII. ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ

Потенциометрическое титрование — способ титрования, в котором по характерному изменению величины потенциала индикаторного электрода наблюдают за ходом химической реакции и устанавливают точку эквивалентности при количественном определении веществ объемно-аналитическими методами.

Точность потенциометрического титрования не превышает точность методов титрования с индикаторами, а его чувствительность ограничена возможностью определения электродного потенциала при малых концентрациях анализируемых веществ (0,01 н. растворы невозможно титровать с точностью, превышающей 0,1%, а 0,001 н. растворы — превышающей 1%).

Потенциометрическое титрование применяют при определении веществ в интенсивно окрашенных, мутных, сильно кислых или сильно щелочных растворах, в системах, содержащих обильный осадок, а также в тех случаях, когда трудно подобрать цветной индикатор, что часто имеет место при реакциях осаждения, комплексообразования и при титровании в неводных растворителях. Этот способ титрования позволяет анализировать смеси близких по физико-химическим свойствам соединений без предварительного их разделения.

Для проведения потенциометрического титрования собирают гальванический элемент, состоящий из индикаторного электрода, погруженного в титруемый раствор, и электрода сравнения, также погруженного в испытуемый раствор, или соединенного с ним через электролитический (солевой) мостик¹. Индикаторный электрод — электрод, который по величине приобретаемого им потенциала позволяет наблюдать за изменением концентрации (активности) анализируемого вещества в процессе титрования. На величину потенциала этого электрода (особенно в случае окислительно-восстановительных реакций), кроме активности компонентов, участвующих в реакции, влияет ряд факторов: температура, природа растворителя, скорость перемешивания раствора в процессе титрования, концентрация посторонних ионов и ионов водорода в растворе, материал, из которого сделан электрод и др.

Индикаторные электроды подбирают в зависимости от типа химической реакции, на которой основан объемный метод определения вещества, а также от условий проведения эксперимента

¹ Электролитический мостик (ключ) применяют: для уменьшения величины диффузионного потенциала, возникающего на границе раздела двух растворов различных концентраций; для устранения погрешностей, возникающих при изменении величины этого потенциала (несимметричность кривых титрования) в неводных и смешанных растворителях; при использовании электродов, селективных к ионам калия или хлора. Электролитический мостик (ключ) состоит из насыщенного раствора калия хлорида и помещается между двумя растворами, заменяя их границу. Если один из растворов содержит растворимые соли серебра, одновалентной ртути или таллия, то применяют солевой мостик из нитрата аммония, натрия, калия, сульфата натрия или ацетата лития. При титровании в неводных средах применяют мостики из тех же солей в неводном растворителе (этанол и др.).

Электролитический мостик входит в комплекты современных приборов, используемых для потенциометрического титрования.

При кислотно-основном титровании изменение концентрации (активности) ионов водорода в растворе определяют по изменению потенциала стеклянного, хингидронного, водородного или сурьмяного электрода (обычно используют стеклянный электрод); при титровании на основе реакции осаждения или комплексообразования — по изменению потенциала серебряного, платинового, ртутного или йодного электрода. При комплексонометрическом титровании в качестве индикаторного электрода применяют платиновый, серебряный, ртутный и др. В случае окислительно-восстановительных реакций применяют гладкий платиновый, золотой, палладиевый и другие электроды.

При потенциометрическом титровании в неводных растворителях используют те же индикаторные электроды, что и в водных растворах.

Измерение потенциалов индикаторных электродов производят по отношению к стандартному электроду сравнения, имеющему известную величину потенциала. В большинстве объемных методов, в том числе и при титровании в неводных растворителях, в качестве электрода сравнения используют каломельный или хлорсеребряный электрод.

Потенциал каломельного электрода образуется на границе металлическая ртуть — раствор каломели в растворе хлорида калия, а хлорсеребряного — на границе серебро — раствор хлорида серебра в растворе хлорида калия. Концентрация ионов ртути и серебра в растворе зависит от концентрации хлорид-ионов, которая определяется концентрацией хлорида калия. Для заполнения электродов применяют 0,1, 1, 3,5 н. или насыщенный раствор хлорида калия. Обычно используют насыщенный раствор с постоянной концентрацией. Свежезаполненный насыщенный каломельный или хлорсеребряный электрод помещают в сосуд с таким же раствором и выдерживают в течение 2 сут, прежде чем использовать. В дальнейшем каломельный или хлорсеребряный электрод постоянно хранят в насыщенном растворе хлорида калия, поверх которого наливают слой вазелинового масла для предохранения раствора от испарения.

Свежезаполненные электроды проверяют, сравнивая с другими электродами, потенциалы которых ранее были точно установлены.

Соединив индикаторный электрод с электродом сравнения, получают элемент, электродвижущую силу (э.д.с.) которого измеряют.

Таким образом, потенциометрическое титрование сводится к определению разности потенциалов двух электродов, изменяющейся по мере протекания реакции.

Для измерения разности потенциалов (э.д.с.) электродов наиболее часто используют компенсационный метод. Сущность этого метода заключается в сравнении измеряемой разности потенциалов элемента с противоположно направленной постоянной известной э.д.с., устанавливаемой на концах проводника, через который проходит постоянный электрический ток.

Элементарная схема прибора, используемого для компенсационного титрования, изображена на рис. 30.

Для проведения компенсационного потенциометрического титрования предназначены рН-метры — милливольтметры рН-340, рН-673 и рН-121, которые при работе с блоком автоматического титрования могут быть использованы для массовых однотипных титрований. Для полуавтоматического титрования выпускается титрометр потенциометрический лабораторный типа «Потенциал-2».

Процесс титрования заключается в следующем: при постоянном перемешивании к исследуемому раствору приливают из бюретки порциями титруемый раствор и после каждого прибавления измеряют э.д.с. цепи. В начале реакции титрант приливают значительными порциями, а вблизи точки эквивалентности — строго одинаковыми малыми порциями (0,05—0,1 мл). В ходе титрования потенциал индикаторного электрода мало изменяется, но вблизи точки эквивалентности наблюдается его резкое максимальное изменение (скачок). Потенциал индикаторного

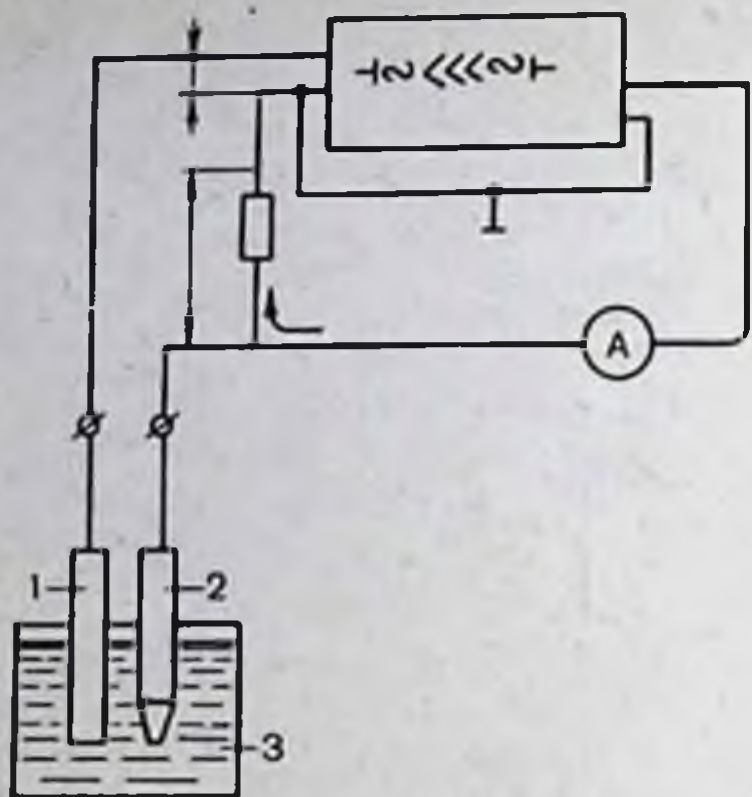


Рис. 30. Элементарная схема прибора, используемого для компенсационного титрования.

1 — индикаторный электрод; 2 — электрод сравнения; 3 — анализируемый раствор.

электрода в этот момент принимает определенное значение, которое называется потенциалом точки эквивалентности (эквивалентный потенциал). Величину этого потенциала вычисляют, используя константы, характеризующие равновесное состояние между реагирующими веществами, или величины нормальных потенциалов окислителя и восстановителя. Однако этот способ определения потенциала точки эквивалентности редко используется, так как необходимые константы не всегда известны или определены неточно. Кроме того, реальные условия титрования часто отличаются от тех, при которых определялись константы соответствующих процессов.

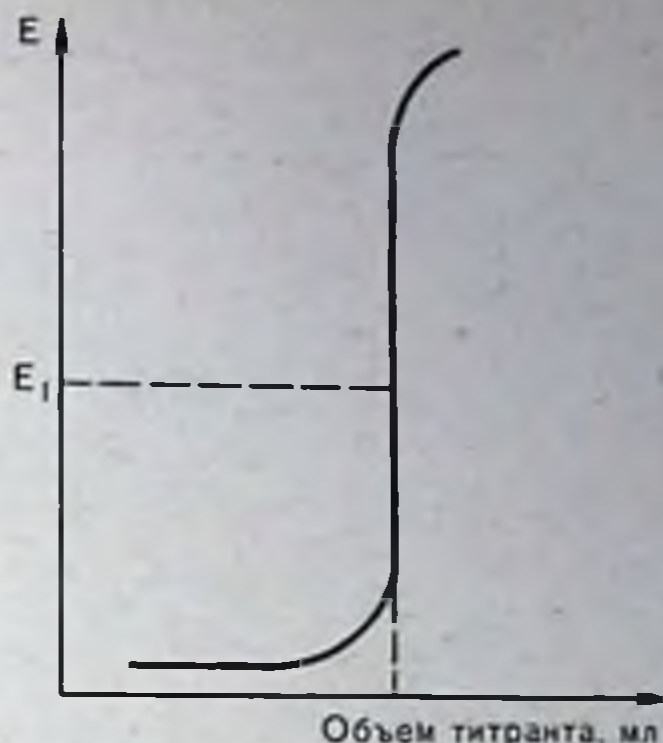
Потенциал точки эквивалентности обычно определяют из экспериментально найденной зависимости изменения э.д.с. в процессе титрования (кривая титрования). После скачка потенциала делают еще три—четыре измерения, прибавляя очередные порции титранта, и титрование заканчивают. Результаты измерений вблизи точки эквивалентности заносят в таблицу (табл. 62) и изображают графически (рис. 31).

Таблица 62

Титрование новокаина 0,1 М раствором нитрита натрия

Количество NaNO_2 , мл	Величина E э.д.с.,	$\frac{\Delta E}{\Delta V}$	Вторые разности
10,60	382		
		60	
10,65	385		
		40	
10,70	387		-120
		160	
10,75	395		-340
		500	
10,80	420		-1580
		2080	
10,85	524		+780
		1300	
10,90	589		+760
		540	
10,95	616		+240
		300	
11,00	631		

Рис. 31. Форма кривой титрования (объяснение в тексте).



Найдя середину кривой, опускают перпендикуляры на ось абсцисс и ось ординат. Точки пересечения соответствуют объему раствора, израсходованному на титрование (V_1) и потенциалу точки эквивалентности (E_1).

При титровании смесей веществ (двух кислот или многоосновных кислот, смесей галоидов и т. д.) на кривых наблюдается несколько перегибов, соответствующих точкам эквивалентности анализируемых веществ (рис. 32). Более резко, чем э.д.с. вблизи точки эквивалентности, изменяется отношение малого изменения э.д.с. ΔE к соответствующему изменению объема титрующего раствора ΔV , т. е. $\frac{\Delta E}{\Delta V}$. Поэтому точку

эквивалентности обычно определяют по максимальному значению $\frac{\Delta E}{\Delta V}$

при условии прибавления титрованного раствора вблизи точки эквивалентности равными порциями.

Кривая титрования, построенная в координатах $\frac{\Delta E}{\Delta V}$ — объем титран-

та называется дифференциальной, а точка эквивалентности выявляется на ней как максимум (рис. 33).

Для повышения точности результатов титрования иногда рассчитывают вторые разности (см. табл. 62).

Пример расчета точки эквивалентности по вторым разностям. Максимум $\frac{\Delta E}{\Delta V}$ находится между 10,80 и 10,85 мл. Вторые разности в этом

интервале составляют -1580 и $+780$; в том месте, где $\frac{\Delta E}{\Delta V}$ достигает

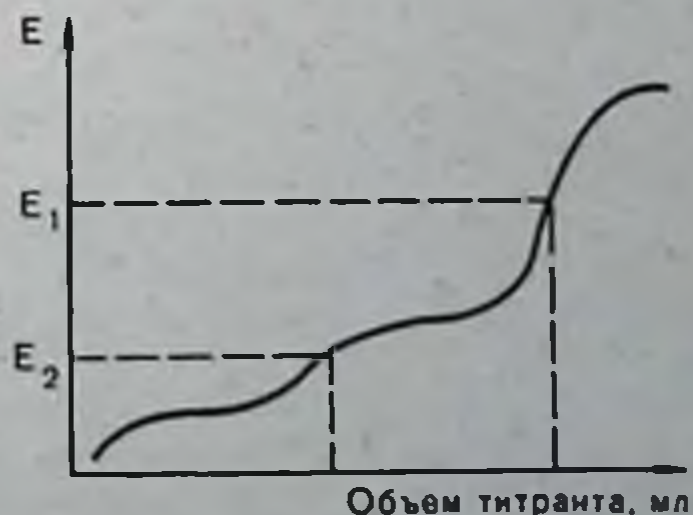


Рис. 32. Форма кривой титрования смеси двух галоидов (объяснение в тексте).

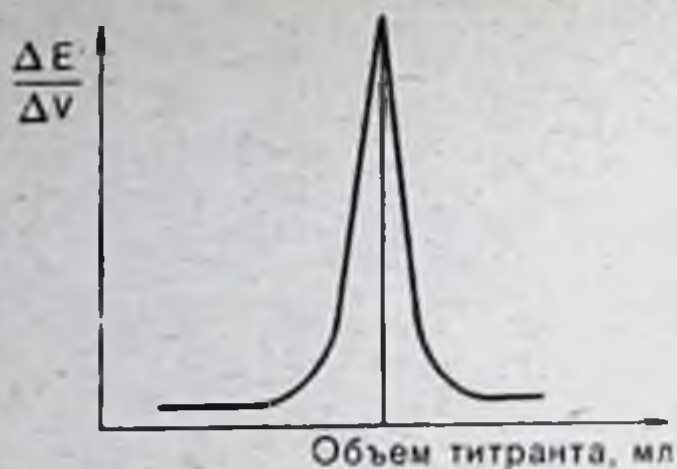


Рис. 33. Форма дифференциальной кривой титрования (объяснение в тексте).

максимума, вторая разность равна нулю. Следовательно, точке эквивалентности соответствует $10,80 \frac{0,05 \cdot 1580}{(1580 + 780)} = 10,83$ мл титранта.

В практике фармацевтического анализа применяют также амперометрическое титрование с двумя индикаторными электродами, известное под названием метод титрования до полного прекращения тока, титрование до «мертвой» конечной точки — dead stop end point.

Этот метод определения точки эквивалентности главным образом используют при проведении окислительно-восстановительных титрований (нитритометрическое титрование препаратов группы первичных ароматических аминов, определение воды по методу К. Фишера и т. д.).

VIII. ТИТРОВАНИЕ В НЕВОДНЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

Метод кислотно-основного титрования в неводных растворителях применяется для количественного определения веществ, представляющих собой кислоты, основания и соли, титрование которых в воде затруднено или невозможно из-за их слабых кислотно-основных свойств или малой растворимости.

Под влиянием неводных растворителей резко изменяются кислотно-основные свойства различных веществ; одно и то же вещество может быть кислотой, основанием или вообще не проявлять кислотно-основных свойств.

К соединениям, которые могут титроваться как кислоты, относятся: карбоновые кислоты, фенолы, барбитураты, сульфонамиды, аминокислоты и др. Наилучшие условия титрования для слабых кислот достигаются в основных неводных растворителях, таких, как пиридин, диметилформамид.

Соединениями, которые могут титроваться как основания, являются: амины, азотсодержащие гетероциклические соединения, четвертичные аммониевые соединения и др. Титрование слабых оснований может быть осуществлено в кислых неводных растворителях, уксусной кислоте и уксусном ангидриде, а также и в отдельных дифференцирующих растворителях, например в нитрометане.

При титровании в основных растворителях сосуд для титрования должен быть тщательно закрыт с целью защиты от двуокиси углерода, содержащейся в воздухе. Титрование лучше проводить в атмосфере инертного газа. Сильные, средней силы кислоты и основания могут титроваться в кетонах, нитрилах, спиртах, гликолях.

Наилучшие условия для отдельного титрования смесей различных кислот или оснований, двуосновных кислот или двухкислотных оснований и титрования солей по вытеснению кислотой достигаются в неводных растворителях, преимущественно дифференцирующих силу кислот и оснований: в кетонах, нитрилах.

Соли органических и некоторых минеральных кислот могут быть определены также как основания титрованием в кислых растворителях. В случае титрования солей галоидоводородных кислот перед титрованием прибавляют раствор ацетата окисной ртути, образующий с галоидом

неионизирующие соединения. Титрование солей хлористоводородных кислот возможно без добавления ацетата окисной ртути при условии использования в качестве растворителя уксусного ангидрида.

В ряде случаев для титрования применяют смеси указанных выше неводных растворителей с апротонными органическими растворителями: бензолом, хлороформом и др. Добавки этих растворителей с низкой диэлектрической постоянной частично улучшают условия титрования, что связано с уменьшением ионного произведения среды.

Титрование в неводных растворителях может быть проведено как с индикатором, так и потенциометрически.

В табл. 63 приведены наиболее часто применяемые неводные растворители, индикаторы, электроды и титранты.

Таблица 63

Неводные растворители, индикаторы, электроды и титранты

Растворители	Индикаторы	Электроды	Титранты
Кислые			
Уксусная и муравьиная кислоты, а также их смеси с уксусным ангидридом, бензолом, хлороформом	Кристаллический фиолетовый, судан III, тропеолин 00, метиловый фиолетовый, нейтральный красный, малахитовый зеленый, диметиламиноазобензол	Стекло-ный, хингидронный, хлораниловый	Раствор хлорной кислоты в уксусной кислоте
Основные			
Диметилформамид, пиридин, этилендиамин, бутиламин и их смеси с бензолом, хлороформом и др.	Тимоловый синий, бромтимоловый синий, α -нафтолбензин, ортонитроанилин	Стекло-ный, сурьмяный, катодно-поляризованный, платиновый	Растворы едкого натра, метилата натрия, метилата лития, гидроокиси тетраэтил-аммония в смеси метилового спирта и бензола
Дифференцирующие			
Ацетон, диоксан и их смеси с метиловым спиртом; нитробензол, нитрометан, метилэтилкетон, метиловый спирт, изопропиловый спирт, диметилсульфоксид	Метиловый оранжевый, тимоловый синий, бромфеноловый синий, нейтральный красный, метиловый красный, бромтимоловый синий	Стекло-ный, хингидронный	Раствор соляной кислоты в метиловом спирте, раствор хлорной кислоты в нитрометане, растворы хлорной и соляной кислот в гликолевых смесях, раствор хлорной кислоты в метиловом спирте и растворы применяемые при титровании в основных растворителях

Примечание. При работе с уксусным ангидридом недопустимо смешивание его с водой и этанолом

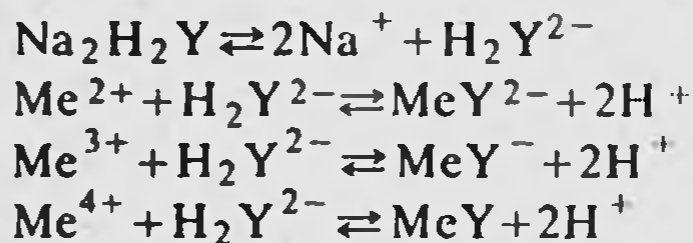
IX. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ

Комплексонометрическое титрование — метод анализа, в котором в качестве реактива для титрования используются растворы комплексонов (полиаминокарбоновые кислоты и их соли).

Из многих известных комплексонов широкое применение получила этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА, комплексон II) и ее динатриевая соль (комплексон III, трилон Б).

Комплексонометрическое титрование основано на взаимодействии комплексонов с ионами двух-, трех- и четырехвалентных металлов в стехиометрическом соотношении 1:1, с образованием устойчивых, водорастворимых внутрикомплексных соединений.

Реакцию ионов металлов различной валентности, на примере трилона Б, можно представить в виде следующей схемы:



В схеме: Me — ион металла; $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ — трилон Б.

Комплексонометрическое титрование осуществляют прямым, обратным и косвенным способами.

При прямом способе раствор, содержащий определяемый катион, при строгом соблюдении соответствующего значения pH титруют раствором трилона Б (определяют окиси и соли кальция, магния, висмута, цинка).

При обратном способе добавляют избыток раствора трилона Б, который затем оттитровывают точным раствором соли цинка, магния, меди, свинца и др. Этим способом определяют ионы алюминия, ртути, свинца и др.

Косвенный (специальный) способ титрования включает различные дополнительные приемы: осаждение анализируемого соединения избытком реактива, содержащего катион (простые и комплексные соли кадмия, висмута, меди, цинка и др.) с последующим титрованием этого катиона в фильтрате или в осадке после его растворения; обработку определяемого соединения реагентами, высвобождающими катионы, которые затем оттитровывают раствором трилона Б и т. д. Косвенный способ титрования используют для определения катионов, не образующих прочных комплексов с трилоном Б (ионы калия, натрия, серебра и др.), анионов, с которыми трилон Б не реагирует (фосфат-ион, сульфат-ион и др.) и различных органических соединений.

При комплексонометрическом определении органических соединений, содержащих ионы металлов, вещество предварительно подвергают соответствующей обработке (минерализация, гидролиз и др.).

Требуемое значение pH титруемых растворов создают путем добавления щелочей, кислот или буферных растворов (1 н. раствор едкого натра или соляной кислоты, смеси аммиака с хлоридом аммония, ацетата натрия с ледяной уксусной кислотой или с 1 н. раствором этой кислоты, гексаметиленetetрамин и др.). При этом следует учитывать, что комплексы трех- и четырехвалентных катионов с трилоном Б устойчивы в кислых растворах, а комплексы двухвалентных — в щелочных или слабощелочных растворах.

Для предотвращения осаждения гидроокиси или основной соли металла в титруемые растворы вводят дополнительные комплексообразующие реагенты (соли, содержащие цитрат, фторид, цианид или тартрат-ион, триэтанолламин и т. д.). В ряде случаев эти реагенты добавляют как маскирующие комплексообразователи, что позволяет титровать один

катион в присутствии других. Например, при использовании буферного раствора, содержащего аммиак и хлорид аммония, таким дополнительным комплексантом служит аммиак для ионов металлов, образующих аминокомплексы — медь (2+), цинк (2+) и др.

Одни катионы в присутствии других также селективно титруют, подбирая определенное значение рН и специфические индикаторы [при рН 2—3 железо (3+) или висмут (3+) можно титровать в присутствии ионов кальция и магния].

Комплексонометрическое титрование проводят при температуре 15—20°C. Для ускорения реакций комплексообразования в некоторых случаях титруемый раствор подогревают до 40—70°C и даже до кипения [при определении железа (3+), алюминия (3+) и др.].

Присутствие в растворе большого количества нейтральных электролитов, как правило, уменьшает устойчивость комплексов, что влияет на ход титрования и точность определения точки эквивалентности. Для повышения устойчивости комплексных соединений в титруемые растворы иногда вводят органические растворители (хлороформ, этанол и т. д.).

Точку эквивалентности определяют с помощью специальных комплексонометрических индикаторов (см. табл. 70) или различными электро- и фотометрическими методами.

Комплексонометрические металлоиндикаторы — органические соединения (преимущественно из группы красителей), которые при взаимодействии с катионами образуют водорастворимые окрашенные комплексные соединения.

В процессе титрования трилон Б связывает анализируемый катион в устойчивое комплексное соединение; в точке эквивалентности окрашенный комплекс катиона с индикатором, как менее стойкий, разрушается и выделяется свободный индикатор. Раствор приобретает иную окраску — окраску свободного индикатора при данном значении рН.

К металлоиндикаторам предъявляют следующие основные требования: их реакция с ионом металла должна быть достаточно быстрой, обратимой и чувствительной, а продукт реакции отчетливо окрашенным и легко растворимым в титруемом растворе; комплекс индикатора с катионом должен быть менее прочным, чем комплекс катиона с трилоном Б.

Спектрофотометрическое определение точки эквивалентности основано на измерении интенсивности окраски металлоиндикаторов или на измерении поглощения комплексов ионов металлов с трилоном Б в видимой и УФ-областях спектра.

Из электрометрических методов чаще всего используют потенциометрию или амперометрию, в частности метод титрования до полного прекращения тока. При потенциометрическом титровании в качестве индикаторных электродов применяют платиновый, серебряный, ртутный и др., в качестве электродов сравнения — насыщенный каломельный, хлорсеребряный и другие электроды.

Определение точки эквивалентности амперометрическим методом обычно проводят с применением ртутного капельного или вращающегося платинового индикаторного электрода. Электродом сравнения чаще всего служит насыщенный каломельный электрод. При титровании до полного прекращения тока используют два поляризованных платиновых электрода.

При комплексонометрическом титровании точку эквивалентности также устанавливают кондуктометрическим, высокочастотным, флюориметрическим, полярографическим и другими методами.

Растворы трилона Б готовят на дистиллированной воде (лучше бидистиллят) и применяют в концентрации 0,1; 0,05 (0,1 н.); 0,025; 0,01; 0,001 М.

Пригодность воды для комплексонометрического титрования проверяют следующим образом: к 100 мл воды прибавляют 5 мл аммиачного

кислоту, растворы гидроокиси или карбоната натрия, ледяную уксусную кислоту и т. д. Иногда требуется подогревание.

Требуемую кислотность титруемых растворов создают добавлением различных количеств соляной, реже серной или другой кислоты.

Соединения, содержащие блокированные аминокруппы, предварительно подвергают гидролизу (фенацетин, парацетамол и др.).

Для ускорения реакций диазотирования и нитрозирования, а также для повышения четкости и точности определения конца титрования в исследуемые растворы вводят ионы брома в виде бромида калия (реже натрия).

Определение проводят при температуре 18—20°C, однако в некоторых случаях требуется охлаждение до 0—10°C. Скорость добавления раствора нитрита натрия (выдержка) при титровании различных веществ составляет от 30 с до 5 мин. Конец титрования определяют с помощью внешних индикаторов, внутренних индикаторов или электрометрическими методами. К числу внешних индикаторов относятся йодкрахмальная бумага, раствор флавакридина гидрохлорида и др.

Титрование с применением внешнего индикатора — йодкрахмальной бумаги ведут до тех пор, пока капля титруемого раствора, взятая через несколько минут (в зависимости от скорости реакции анализируемого вещества с азотистой кислотой), после прибавления раствора нитрита натрия не будет немедленно вызывать синее окрашивание на бумаге.

При использовании флавакридина гидрохлорида наблюдение ведут таким же образом и титруют до появления фиолетового окрашивания, получаемого после смешивания двух капель титруемого раствора с одной каплей индикаторной смеси, состоящей из 0,02% раствора флавакридина гидрохлорида и разведенной соляной кислоты (1:1), нанесенной на стеклянную пластинку, натертую парафином. В обоих случаях параллельно проводят контрольный опыт.

Внутренние индикаторы в отличие от внешних вводят непосредственно в титруемые растворы. В качестве внутренних индикаторов используют тропеолин 00, тропеолин 00 в смеси с метиленовым голубым, нейтральный красный и др.

В точке эквивалентности тропеолин 00 реагирует с избытком раствора нитрита натрия с изменением красно-фиолетовой окраски на слабо-желтую (почти бесцветную). Изменение окраски обратимо. Использование этого индикатора наиболее целесообразно при титровании соединений, образующих окрашенные в желтый цвет растворы диазо- и нитрозопродуктов. В этом случае окраска тропеолина 00 переходит от красной к желтой.

Для повышения четкости перехода окраски тропеолина 00 в некоторых случаях прибавляют раствор метиленового голубого, играющего роль внутреннего светофильтра.

Нейтральный красный более чувствителен к азотистой кислоте, чем тропеолин 00. Изменение окраски этого индикатора от красно-фиолетовой к синей необратимо.

Из электрометрических методов обычно применяют компенсационный способ потенциометрического титрования или метод титрования до полного прекращения тока (см. Потенциометрическое титрование», с. 272—276).

При компенсационном потенциометрическом титровании в качестве индикаторного электрода применяют платиновый электрод, электродом сравнения служит хлорсеребряный или насыщенный каломельный электрод.

Определение точки эквивалентности методом титрования до полного прекращения тока проводят с использованием двух одинаковых платиновых электродов.

В ГФ X включена единая, унифицированная методика нитритометрического титрования анестезина, новокаина, новокаиамида, дикаина и сульфаниламидных препаратов.

Методика. Точную навеску препарата (около 0,2—0,4 г) растворяют в воде или в разведенной соляной кислоте, или в смеси из 10 мл воды и разведенной соляной кислоты (10 мл кислоты в случае титрования анестезина, новокаина, дикаина, стрептоцида, сульгина, уросульфана, сульфацил-натрия; 20 мл кислоты при определении норсульфазола, этазола и их натриевых солей, новокаиамида, сульфадимезина, стрептоцида растворимого, сульфамонетоксина, сульфадиметоксина, сульфалена и 30 мл кислоты при титровании сульфапиридазина и его натриевой соли).

Добавляют воды до общего объема 80 мл, 1 г бромида калия (0,5 г бромида калия в случае титрования дикаина, 2 г бромида калия при определении сульфапиридазина и его натриевой соли) и при постоянном перемешивании медленно титруют 0,1 м раствором нитрита натрия, добавляя его вначале со скоростью 2 мл в минуту, а в конце титрования (за 0,5 мл до эквивалентного количества) — по 0,05 мл через 1 мин (через 2 мин для сульфамонетоксина, сульфадиметоксина, сульфапиридазина, сульфапиридазин-натрия и сульфалена). В случае титрования сульфамонетоксина, сульфадиметоксина, сульфапиридазина, сульфапиридазин-натрия и сульфалена вблизи точки конца титрования (за 0,1—0,2 мл до эквивалентного количества) 0,1 м раствор нитрита натрия требуется добавлять с выдержкой 3—5 мин.

Титрование проводят при температуре не выше 18—20°C, а при определении сульфамонетоксина, сульфадиметоксина, сульфапиридазина, сульфапиридазин-натрия и сульфалена — не выше 5°C.

Конец титрования определяют одним из указанных выше способов.

В качестве внутренних индикаторов используют тропеолин 00, тропеолин 00 в смеси с метиленовым голубым, нейтральный красный (2 капли раствора в начале и 2 капли в конце титрования).

При использовании внутреннего индикатора нейтрального красного, вблизи конца титрования (за 0,2 мл до эквивалентного количества) раствор нитрита натрия следует добавлять по 0,05 мл с выдержкой 1½—2 мин.

XI. ХРОМАТОГРАФИЯ

Хроматография — метод разделения смесей веществ на компоненты, основанный на различии их физико-химических свойств, которые влияют на распределение веществ между двумя фазами в условиях направленного относительного движения этих фаз.

Хроматография применяется для идентификации отдельных компонентов простых и сложных смесей, полуколичественного и количественного их анализа, а также для установления степени чистоты веществ.

В зависимости от характера сорбента, растворителей и исследуемых соединений в основе хроматографии могут лежать процессы адсорбции, распределения или ионного обмена, что зависит от характера сил, действующих между растворенными веществами и твердой или жидкими фазами. Однако эти процессы почти никогда не протекают изолированно. В зависимости от условий хроматографирования явления адсорбции, распределения и ионного обмена могут происходить одновременно, т. е. происходит наложение одних процессов на другие с преобладанием одного из них. Например, адсорбция сопровождается распределением, если разделение веществ проводят на слабо активных сорбентах в системах, содержащих воду, а процессы распределения сопровождаются адсорбцией, если разделяемые вещества имеют сродство к сорбенту-

носителю; ионный обмен почти всегда сопровождается явлениями адсорбции.

По технике выполнения различают хроматографию на колонках, на бумаге, тонкослойную и др.

ХРОМАТОГРАФИЯ НА КОЛОНКАХ

Для хроматографирования чаще всего применяют колонки в виде трубки длиной 15—25 см с внутренним диаметром 1—2 см. Сорбент в виде сухого твердого вещества или пасты помещают в колонку.

Исследуемые вещества растворяют в небольшом количестве соответствующего растворителя и вносят на вершину сорбента колонки. При последовательном пропускании через колонку растворителей компоненты движутся вниз по сорбенту с различной скоростью, что приводит к их разделению и получению хроматограммы. На скорость движения компонентов влияют ряд факторов, главными из которых являются: адсорбционная способность сорбента, природа растворителя, температура.

Если разделенные компоненты образуют окрашенные или флюоресцирующие в ультрафиолетовом свете сегменты, их можно выделить. Затем исследуемые соединения могут быть извлечены (элюированы) из каждого сегмента соответствующим растворителем. В случае бесцветных соединений их можно обнаружить с помощью реактивов, образующих окрашенные продукты реакции при опрыскивании хроматограммы. Нередко вещества вымывают из сорбента, пропуская через колонку растворитель до тех пор, пока вещество не появится в растворе (элюате). Вещества в элюате могут быть определены объемным, фотометрическим или гравиметрическим методами.

При исследовании лекарственных форм, например таблеток, поступают следующим образом: растертые таблетки смешивают с небольшим количеством сорбента и вносят на вершину сорбента колонки. Далее хроматографируют обычным способом.

В качестве сорбентов наиболее часто применяют окись алюминия для хроматографии, силикагель различных марок, кремниевую кислоту и др.

В качестве ионообменных сорбентов применяют неорганические или органические полимерные соединения, содержащие в своей структуре ионогенные группы, способные к обмену ионов. В зависимости от характера ионогенных групп сорбенты разделяются на катионообменные и анионообменные. Наиболее часто применяются:

1) катионообменные сорбенты — сильнокислотные, содержащие сульфогруппы, — Ку-2, СДВ-3, СБС; слабокислотные, содержащие карбоксильные группы, — КБ-4, КБ-4П-2 и др.;

2) анионообменные сорбенты — сильноосновные — АВ-17, АВ-16, ЭДЭ-10 П; слабоосновные — АН-2Ф, Н-О.

Подготовка ионообменного сорбента, колонки, хроматографирование исследуемых веществ и регенерация сорбента описаны в ГФ X (с. 800—801).

ХРОМАТОГРАФИЯ НА БУМАГЕ

Разделение веществ на бумаге основано на различии коэффициентов распределения этих веществ между двумя несмешивающимися жидкостями. Разделение осуществляется путем распространения по бумаге одной из жидкостей, тогда как другая жидкость в процессе хроматографирования остается неподвижной. Во время своего движения подвижная фаза растворяет вещества, нанесенные на бумагу, и перемещает их вместе с

собой. При этом на каждом участке хроматограммы происходит многократное перераспределение вещества между подвижной и неподвижной фазой, и поэтому скорость перемещения вещества по бумаге зависит от его коэффициента распределения, в свою очередь зависящего от растворимости вещества в обеих фазах.

В зависимости от направления движения подвижной фазы различают три способа хроматографирования: нисходящий, восходящий и горизонтальный. Наиболее быстрым по выполнению является горизонтальный способ. Однако лучшее разделение веществ обычно достигается восходящим или нисходящим способом.

По технике выполнения выделяют способы двухмерной или повторной хроматографии. При двухмерной хроматографии растворитель (подвижная фаза) движется сначала в одном направлении, а затем в другом, перпендикулярном первому, при повторной — хроматографирование проводят два раза в одном направлении, т. е. после первого хроматографирования и испарения растворителя с хроматограммы ее вновь помещают в тот же или другой растворитель.

Хроматографирование проводят в камерах, которыми могут служить стеклянные сосуды (банки, цилиндры и др.), закрываемые шлифованной стеклянной крышкой (ГФ X, с. 803).

Хроматографическое разделение проводят на специальной бумаге «для хроматографии» различных сортов: быстрофильтрующая, медленнофильтрующая, среднефильтрующая и др.

Подготовка бумаги, системы растворителей, нанесение пробы, хроматографирование и проявление см. ГФ X, с. 804.

Идентификация и определение чистоты. На линию старта бумаги наносят раствор исследуемого вещества или смеси веществ и рядом, приблизительно в равных количествах, — растворы стандартных образцов (контрольные). В качестве стандартного образца при анализе лекарственных форм применяют вещество, отвечающее требованиям ГФ.

После хроматографирования и проявления сравнивают положение и окраску пятен. Если полученные пятна имеют близкие значения R_f и одинаковую окраску, то исследуемое вещество и стандартный образец идентичны.

При испытаниях на чистоту предварительно должно быть установлено, что примесь и основное вещество имеют в данной системе растворителей различные величины R_f . Если это условие соблюдается, то о степени чистоты вещества можно судить по наличию или отсутствию на хроматограмме дополнительных пятен.

Примеры. 1. Определение примеси в квалидиле: полосу быстро- или среднефильтрующей бумаги для хроматографии (8×30 см), нарезанной поперек волокна, пропитывают буферным раствором с рН 5,0, отжимают между листами фильтровальной бумаги и сушат на воздухе в течение 15—20 мин при комнатной температуре. На линию старта наносят 0,02 мл (300 мкг) 1,5% раствора препарата в 95% спирте. Бумагу с нанесенной пробой помещают в камеру и хроматографируют нисходящим методом. Предварительно на дно камеры наливают буферный раствор, насыщенный бутанолом, а в лодочку — бутанол, насыщенный буферным раствором. Когда фронт растворителя пройдет 14—15 см, хроматограмму вынимают из камеры, сушат на воздухе и опрыскивают реактивом Драгендорфа. На хроматограмме должно быть одно оранжевое пятно с R_f около 0,45.

2. Определение подлинности таблеток темехина 0,001 г: 0,4 г порошка растертых таблеток встряхивают с 2,5 мл воды в течение 3 мин и фильтруют через бумажный фильтр. 0,01 мл фильтрата наносят на линию старта полоски хроматографической бумаги марки «С» (13×18 см). Рядом в качестве свидетеля наносят 0,01 мл (30 мкг) 0,15% раствора темехина. Полоску фильтровальной бумаги с нанесенной пробой высу-

шивают на воздухе в течение 10 мин, а затем помещают в камеру со смесью растворителей бутанол—уксусная кислота—вода (5:3:2) и хроматографируют восходящим методом. Когда фронт растворителя пройдет 10—15 см, ее вынимают из камеры и сушат на воздухе до отсутствия запаха бутанола. Затем пластинку опрыскивают реактивом Драгендорфа. Пятно, полученное от испытуемого раствора, должно быть расположено на том же уровне, что и пятно свидетеля.

Полуколичественный анализ. На линию старта бумаги наносят раствор исследуемого препарата, а на расстоянии 2—3 см от него наносят пробы раствора стандартного образца определяемого препарата. После хроматографирования и проявления хроматограмм соответствующим растворителем полученные пятна сравнивают по совокупности величины площади пятна и интенсивности окраски. Величину пятен (площадь) определяют с помощью планиметра или визуально.

Данный метод пригоден для определения лишь тех веществ, которые находятся в смеси в сравнительно небольших количествах.

Пример. Определение суммарного содержания примесей кортизона и кортизона ацетата в преднизоне: полосу быстро- или среднефильтрующей бумаги для хроматографии, нарезанной поперек волокна, размером 8×25 см пропитывают 30% раствором формамида в метиловом спирте, закрепляют между листами фильтровальной бумаги и высушивают на воздухе 10—15 мин при комнатной температуре. На линии старта отмечают три точки на расстоянии 2 см одна от другой. На первую точку наносят 0,01 мл (200 мкг) 2% раствора препарата в смеси хлороформ—метанол (1:1); на вторую и третью точки наносят 0,01 мл (2 мкг) и 0,02 мл (4 мкг) 0,02% раствора стандартного образца кортизона ацетата в хлороформе. Хроматографируют нисходящим способом в смеси дихлорэтан—четыреххлористый углерод (6:1) до тех пор, пока фронт растворителей пройдет 10—15 см от линии старта (около 1 ч), хроматограмму вынимают, подсушивают на воздухе 5—10 мин и просматривают в ультрамикроскопе через люминисцентную пластинку. Количество примесей оценивают путем сравнения пятна в испытуемом образце с расположенными на том же уровне пятнами стандартных образцов.

Количественный анализ. На линию старта в несколько точек наносят точно отмеренное количество раствора исследуемого вещества или смеси и хроматографируют. Хроматограмму просматривают в ультрафиолетовом свете или часть хроматограммы проявляют соответствующим реактивом. На непроявленной части хроматограммы вырезают участки, расположенные на том же уровне, на котором обнаружены пятна определяемого компонента, и количественно элюируют его с бумаги подходящим растворителем. В полученном элюате или в сухом остатке после отгонки растворителя количество исследуемого вещества определяют способом, пригодным для измерений малых концентраций (спектрофотометрия, колориметрия, полярография и т. д.). Для компенсации влияния примесей, извлекаемых из бумаги, параллельно проводят контрольный опыт и измеряют элюат, полученный с полосы бумаги (где нет веществ), обработанной тем же способом.

ХРОМАТОГРАФИЯ В ТОНКОМ СЛОЕ СОРБЕНТА (ТОНКОСЛОЙНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ)

Хроматография в тонком слое сорбента применяется для разделения смеси лекарственных веществ, определения чистоты, подлинности, полуколичественного и количественного их анализа. Слой сорбента наносят на стеклянные пластинки, фольгу или другие материалы. Применяют пластинки заводского изготовления со стандартным слоем сорбента, например "Silufol".

Применяют закрепленные и незакрепленные слои сорбентов.

Сорбенты. В качестве сорбентов применяют окись алюминия «для хроматографии», различные марки силикагеля, кремниевую кислоту, целлюлозу, полиамидный порошок, тальк, сульфат кальция, синтетические смолы и другие сорбенты. В некоторых случаях сорбенты предварительно обрабатывают растворами кислот, щелочей, буферными растворами или прибавляют специальные флюоресцирующие индикаторы. Хроматографируют на сорбентах различной степени активности, которая зависит от процентного содержания в них воды.

Приготовление тонкого слоя сорбента. Закрепленный слой сорбента готовят двумя способами: наливанием массы на пластинки вручную или с помощью специального приспособления.

Стеклянные пластинки перед нанесением на них слоя сорбента тщательно моют, высушивают и протирают спиртом.

По первому способу для приготовления тонкого слоя сорбента силикагель КСК измельчают, просеивают через сито с размером отверстий 0,1 мм, перемешивают в ступке с сульфатом кальция $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$, просеянным через то же сито, и водой до получения однородной суспензии. На один квадратный сантиметр поверхности пластинок берут 0,026 г силикагеля, 0,0015 г сульфата кальция и 0,07 мл воды. Суспензию тотчас же выливают на стеклянную пластинку и разравнивают осторожным покачиванием пластинки или с помощью стеклянной палочки. Пластины укладывают на горизонтальную поверхность для высыхания. Чаще всего применяют пластинки размером 13×18; 14×16; 8×15 см.

По второму способу готовят массу сорбента, состоящую из 36 г силикагеля, 4 г сульфата кальция и 90 мл воды, помещают в специальное приспособление и наносят на пластинки слой сорбента необходимой толщины (250—500 мкм).

Окись алюминия «для хроматографии» реже применяется в качестве закрепленного слоя сорбента. Берут 5 г окиси алюминия, 0,2 г сульфата кальция и 12 мл воды и после тщательного размешивания выливают на пластинку размером 13×18 см и разравнивают осторожным покачиванием или при помощи специального устройства, обеспечивающего равномерную толщину слоя по всей поверхности.

Пластины с нанесенным на них слоем сорбента помещают на горизонтальную поверхность и оставляют до высыхания, затем нагревают в сушильном шкафу 30 мин при 120°C для активации. В дальнейшем пластинки с сорбентом хранят в эксикаторах.

Незакрепленный слой сорбента готовят, насыпая на стеклянные пластинки сорбент, разравнивают его по поверхности с помощью специального устройства или стеклянной палочки, на конце которой надеты кольца из каучуковой трубки шириной 5—6 мм. Расстояние между кольцами трубки должно быть на 10—12 мм меньше ширины применяемой пластинки.

Растворители должны быть химически чистыми, не должны реагировать между собой и с исследуемым веществом.

Хроматографические камеры. Наиболее часто применяют способ восходящей хроматографии. Хроматографические камеры представляют собой стеклянные сосуды с плоским дном, закрывающиеся пришлифованной крышкой или стеклом. Высота камеры должна быть примерно на 5—7 см больше высоты пластинки. В камеру наливают растворитель в таком количестве, чтобы поставленная вертикально пластинка с закрепленным на ней слоем сорбента погружалась в растворитель на 0,5 см. Пластинка поддерживается вертикально при помощи специальных подставок, сделанных из стеклянных палочек. При применении так называемых «пересыщенных камер» к стенкам камеры (на всю высоту) прикладывают смоченные растворителем листы фильтровальной бумаги для лучшего насыщения камеры парами растворителя.

Пластины с незакрепленным слоем сорбента устанавливают в

камерах под углом $15-20^\circ$, так, чтобы нижний край пластинки погружался в растворитель на $1-1,5$ см.

Идентификация и определение чистоты. Растворы хроматографируемых веществ наносят на слой сорбента на расстоянии 2 см от края (линия старта) осторожным прикосновением пипетки или микропипетки. Расстояние между отдельными пробами на линии старта должно быть не менее $1,5$ см, диаметр пятна не должен превышать 1 см, количество хроматографируемого вещества может колебаться в широких пределах (от 1 до 1000 мкг).

Пластинки с нанесенными на них веществами помещают в хроматографические камеры с растворителями. После прохождения растворителей $10-11$ см пластинку вынимают из камеры, отмечают острием иглы «линию фронта» растворителя, высушивают, а затем проявляют соответствующим реактивом. Определяют величины R_f . Вещества на незакрепленных слоях сорбента проявляют сразу же после хроматографирования до испарения растворителя.

Для надежности идентификации веществ по величинам R_f применяют стандартные образцы (контроль). На линию старта слоя сорбента на расстоянии $1,5-2$ см от исследуемого вещества наносят растворы известных (стандартных) веществ и сравнивают величины и окраску пятен.

Количественный анализ. Количественное определение веществ осуществляется двумя способами:

— непосредственно на хроматограмме путем сравнения площадей пятен (зон) исследуемых веществ с пятнами стандартных образцов на хроматограммах или измерением оптической плотности веществ;

— определением веществ после их элюирования с хроматограммы.

Первый способ. На слой сорбента пластинки наносят раствор исследуемого вещества и возрастающие количества растворов стандартных образцов, в пределах которых наблюдается прямая зависимость между площадью зоны вещества и количеством нанесенного вещества. Площади зон измеряют планиметром после перенесения их на пергаментную бумагу, кальку или фотопленку или вычисляют по формуле эллипса. Количество вещества определяют алгебраически, по графику или путем визуального сравнения (полуколичественное определение).

Пример. Количественное определение атропина основания в настойке красавки: на слой сорбента (силикагель КСК) наносят на расстоянии $1,5-2$ см друг от друга стандартный $0,116\%$ раствор атропина сульфата, соответствующий $0,1\%$ раствору атропина основания, в объемах $0,02$, $0,04$ и $0,06$ мл, содержащих соответственно 20 , 40 и 60 мкг атропина основания и $0,1$ и $0,2$ мл исследуемой настойки красавки. Пластинку помещают в хроматографическую камеру со смесью растворителей метанол—хлороформ— 25% раствор аммиака ($20:10:1$). После прохождения растворителей на 10 см от линии старта пластинку вынимают из камеры, высушивают на воздухе и хроматограмму обрабатывают реактивом Драгендорфа.

Окрашенные пятна осторожно обкалывают иглой и контуры пятен переносят на пергаментную бумагу или кальку. Площади пятен измеряют с помощью планиметра или вычисляют по следующей формуле:

$$A = \pi \cdot a \cdot b,$$

где A — площадь в квадратных миллиметрах; π — $3,14$; a и b — наибольший и наименьший радиусы пятна.

Так, например, площади пятен на хроматограммах соответствуют: для 20 мкг атропина основания — $31,4$ мм², 40 мкг — $47,1$ мм², 60 мкг — $69,1$ мм², а для атропина основания в $0,1$ мл настойки красавки — $40,5$ мм² и в $0,2$ мл — $69,0$ мм².

Количество атропина вычисляют алгебраически по формуле:

$$W = W_1 \cdot \frac{(A - A_2) \cdot (A - A_3)}{(A_1 - A_2) \cdot (A_1 - A_3)} + W_2 \cdot \frac{(A - A_1) \cdot (A - A_3)}{(A_2 - A_1)(A_2 - A_3)} + \\ + W_3 \cdot \frac{(A - A_1)(A - A_2)}{(A_3 - A_1)(A_3 - A_2)},$$

где A, A_1, A_2, A_3 — площади пятен; W, W_1, W_2, W_3 — количество вещества, содержащегося в пятне.

В нашем примере: $A = 40,5$ и $69,0$ мм²; $A_1 = 31,4$ мм²; $A_2 = 47,1$ мм²; $A_3 = 69,1$ мм²; $W_1 = 20$ мкг; $W_2 = 40$ мкг; $W_3 = 60$ мкг.

Подставляя данные в формулу, получаем: 31,5 мкг, т. е. настойка красавки содержит 0,0315% алкалоидов в пересчете на атропина основание.

Количество атропина можно определить и графически.

а) По полученным значениям строят калибровочный график зависимости площади пятен стандартных образцов атропина основания A от его количества W . По графику находят, что в 0,1 мл настойки красавки, занимающей площадь 40,5 мм², находится 31 мкг атропина (0,031%), а в 0,2 мл настойки, занимающей площадь 69,0 мм², — 60 мкг (0,03%). Взяв среднее значение, находят, что в настойке красавки содержится 0,0305% атропина.

б) Можно также построить график зависимости корня квадратного площади пятна (\sqrt{A}) стандартных растворов атропина основания от логарифма его массы ($\log W$). Вычислено, что $\log 20 = 1,3010$; $\log 40 = 1,6021$; $\log 60 = 1,7782$; $\sqrt{47,1} = 6,86$; $\sqrt{69,1} = 8,3$; $\sqrt{40,5} = 6,36$; $\sqrt{31,4} = 5,6$.

По графику находят, что значение 6,36 соответствует 1,49; 8,3 — 1,78. По таблицам антилогарифмов находят соответственно 30,90; 60,26. Таким образом, найдено, что в 0,1 мл настойки красавки содержится 30,90 мкг (0,031%) атропина основания, а в 0,2 мл — 60,26 мкг (0,030%) атропина основания, т. е., взяв среднее значение, находят, что в настойке красавки содержится 0,0305% атропина основания.

Количество вещества на хроматограммах может быть определено фотометрически. Сущность метода заключается в следующем.

Вещества на хроматограмме проявляют соответствующим реагентом; интенсивность окраски зон измеряют фотометром или денситометром. Отличительной особенностью этого прибора является то, что одновременно с кривой поглощения измеряемых на хроматограммах веществ прибор дает на счетчике импульсов цифровые показания значений площадей, ограниченных кривой и осью абсцисс. Строят калибровочные графики зависимости оптической плотности вещества в пятне от количества нанесенного вещества. По калибровочным кривым находят количество определяемых веществ.

Второй способ. Количество вещества после их извлечения с хроматограмм определяют так же, как и при хроматографии на бумаге.

Техника выполнения. Слой сорбента с зоной вещества тщательно счищают с пластинки в колбу с притертой пробкой. Исследуемое вещество экстрагируют соответствующим растворителем (как правило, более полярным) и определяют различными способами: титрованием, фотоколориметрически, спектрофотометрически, нефелометрически и т. д.

Для компенсации влияния примесей, извлекаемых из сорбента, параллельно проводят контрольные измерения элюата, полученного со слоя сорбента (на уровне счищенного слоя с веществом), обработанного тем же способом.

**РЕАКТИВЫ, НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ПРИМЕНЯЕМЫЕ
ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ВЕЩЕСТВ НА ХРОМАТОГРАММАХ
(НА БУМАГЕ И В ТОНКИХ СЛОЯХ СОРБЕНТА),
И ТЕХНИКА ПРОЯВЛЕНИЯ¹**

1. Бензидина раствор (ТХ)—для обнаружения терпенальдегидов, флавоноидов, углеводов: 0,5 г бензидина растворяют в смеси, состоящей из 20 мл ледяной уксусной кислоты и 80 мл 95% спирта.

Хроматограмму опрыскивают и нагревают 15 мин при 100°C. Для получения пятен более интенсивного окрашивания (некоторых веществ) после нагревания дополнительно проводят опрыскивание разведенной соляной кислотой.

2. Борной и лимонной кислот растворяют (ТХ)—для обнаружения хинолинов: 0,5 г борной и 0,5 г лимонной кислоты растворяют в 20 мл метилового спирта.

Хроматограмму опрыскивают, нагревают 10 мин при 100°C и рассматривают в видимом и ультрафиолетовом свете.

3. Ванилина раствор в соляной кислоте—для обнаружения катехинов: 1 г ванилина растворяют в 100 мл концентрированной соляной кислоты. Раствор должен быть свежеприготовленным.

4. Глюкозы раствор в фосфорной кислоте (ТХ)—для обнаружения ароматических аминов: 2 г глюкозы растворяют в смеси, состоящей из 10 мл концентрированной фосфорной кислоты и 40 мл воды, прибавляют 30 мл 95% спирта и 30 мл бутилового спирта нормального. Хроматограмму опрыскивают и нагревают около 10 мин при 115°C.

5. Диазореактив—для обнаружения сульфаниламидов. Реактив состоит из двух растворов:

I: 1 г нитрита натрия растворяют в 100 мл 1 н. раствора соляной кислоты;

II: 0,2 г бета-нафтола растворяют в 100 мл 1 н. раствора едкого кали.

Хроматограмму опрыскивают свежеприготовленным раствором I, спустя 1 мин опрыскивают раствором II и высушивают при 60°C.

6. П-диметиламинобензальдегида раствор. а) Для обнаружения ароматических аминов могут быть использованы следующие реактивы:

I: 1 г п-диметиламинобензальдегида растворяют в 100 мл 1 н. раствора соляной кислоты.

II: 1 г п-диметиламинобензальдегида растворяют в смеси 95 мл 95% спирта и 5 мл концентрированной соляной кислоты.

б) Для обнаружения никотиновой кислоты и ее производных (БХ): 6 г п-диметиламинобензальдегида растворяют в 100 мл уксусной кислоты.

в) Для обнаружения алкалоидов спорыньи (ТХ): 0,5 г п-диметиламинобензальдегида растворяют в 100 мл горячего циклогексана. Хроматограмму опрыскивают и помещают в камеру, насыщенную парами соляной кислоты.

г) Для обнаружения азуленов и проазуленов (ТХ): 0,25 г п-диметиламинобензальдегида растворяют в смеси, состоящей из 50 г ледяной уксусной кислоты, 5 г концентрированной фосфорной кислоты и 20 мл воды. Сохраняют в темной склянке в течение месяца.

¹ БХ—реактивы, применяемые для обнаружения веществ на бумаге; ТХ—реактивы, применяемые для обнаружения веществ на тонких слоях сорбента.

Реактивы, используемые для обнаружения веществ на бумаге и в тонких слоях сорбента, представлены без указанных индексов.

После опрыскивания хроматограммы азулены проявляются при комнатной температуре, проазулены — после нагрева при 80°C в течение 10 мин.

д) Для обнаружения стероидных соединений (БХ): 1 г п-диметиламинобензальдегида растворяют в 100 мл 95% спирта. Хроматограмму опрыскивают, высушивают и снова опрыскивают смесью, состоящей из 12 мл уксусного ангидрида и 1 мл концентрированной серной кислоты.

е) Для обнаружения лимонной, аконитовой, винной и гиппуровой кислот (БХ): 4 г п-диметиламинобензальдегида растворяют в 100 мл уксусного ангидрида, к которому прибавляют несколько кристалликов безводного ацетата натрия. Хроматограмму опрыскивают и нагревают 1—2 мин при 140°C.

7. 3,5-Динитробензойной кислоты раствор — для обнаружения дигиталоидных пятичленных лактонов по реакции Кеде: 1 г 3,5-динитробензойной кислоты растворяют в смеси, состоящей из 50 мл метилового спирта и 50 мл 1 н. раствора едкого кали.

8. 2,6-дихлорфенолиндофенол-натрия раствор — для обнаружения органических кислот: 1 г 2,6-дихлорфенолиндофенол-натрия растворяют в 100 мл 95% спирта.

9. Железоаммиачных квасцов раствор (БХ) — для обнаружения фенолов и флавоноидов: 0,2 г железозаммиачных квасцов растворяют в 100 мл воды.

10. Железа окисного хлорида раствор — для обнаружения гидроксамовых кислот и фенола: 1 г хлорида окисного железа растворяют в 100 мл воды или 100 мл 95% спирта.

11. Йод. а) Для обнаружения алкалоидов, стероидов и других соединений (общий реактив): хроматограмму помещают в закрытый сосуд, на дне которого находятся кристаллы йода.

Модификация: хроматограмму помещают на 5 мин в атмосферу йода. При стоянии на воздухе (5 мин) избыток йода удаляется, при опрыскивании 1% раствором крахмала пятна окрашиваются в синий цвет.

б) Для обнаружения пуриновых алкалоидов. Реактив состоит из двух растворов:

I: 0,1 н. раствор йода;

II: смесь 25% раствора соляной кислоты и 95% спирта (1:1). Хроматограмму последовательно опрыскивают раствором I, спустя 5—10 мин — раствором II.

12. Йодоплатината калия раствор — для обнаружения стероидов, алкалоидов и различных N-содержащих гетероциклов: 5 мл 5% раствора платины хлорида в 1 н. соляной кислоте смешивают с 45 мл 10% раствора йодида калия и 100 мл воды. Реактив сохраняют в темном месте. После опрыскивания хроматограммы (БХ) избыток реактива отмывают водой.

13. Кали едкого раствор — для обнаружения кумаринов: 1 г едкого кали растворяют в 100 мл 95% спирта. Хроматограмму опрыскивают и рассматривают в ультрафиолетовом свете.

14. Кобальта нитрата раствор — для обнаружения барбитуратов по реакции Цвиккера: 1 г кобальта нитрата растворяют в 100 мл 95% спирта. Хроматограмму опрыскивают, сушат 1—2 мин при 80°C и обрабатывают парами NH₃.

15. Меди сульфата раствор (БХ) — для обнаружения тиогликозидов: 10 г сульфата меди растворяют в 100 мл воды. Хроматограмму опрыскивают и нагревают в сушильном шкафу 20 мин при 120°C.

16. Натра едкого раствор — для обнаружения Δ⁴-3-кетостероидов: 10 г натра едкого растворяют в 100 мл воды. Хроматограмму после опрыскивания высушивают при 60—100°C и рассматривают в ультрафиолетовом свете.

17. Натрия нитрита раствор (БХ) — для обнаружения производных индола и тиазола: 1 г натрия нитрита растворяют в 100 мл 1 н.

раствора соляной кислоты. Хроматограмму опрыскивают и нагревают в сушильном шкафу при 100°C.

Модификация: 0,5 г натрия нитрита растворяют в 100 мл воды. Хроматограмму опрыскивают и после высушивания помещают в пары концентрированной соляной кислоты.

18. Натрия нитропруссид раствор. а) Для обнаружения вторичных алифатических и ациклических аминов: 5 г натрия нитропрussa растворяют в 100 мл раствора ацетальдегида. Перед применением 1 объем этого раствора смешивают с 1 объемом 2% раствора карбоната натрия.

б) Для обнаружения индолов по реакции Тормэлена (БХ). Реактив состоит из трех растворов:

I: 2 г натрия нитропрussa растворяют в 100 мл воды;

II: 5 г карбоната натрия растворяют в 100 мл воды;

III: 50% раствор уксусной кислоты.

Хроматограмму последовательно опрыскивают растворами I, II и после частичного испарения этих реактивов опрыскивают раствором III.

в) Для обнаружения сульфаниламидов (БХ) реактивом РУ: 10 г натрия нитропрussa растворяют в 100 мл воды, прибавляют 2 мл 33% раствора едкого натра, 5 мл 0,1 н. раствора перманганата калия. После перемешивания раствор фильтруют. Хроматограмму опрыскивают и рассматривают в ультрафиолетовом свете.

19. Нингидрина раствор. а) Для обнаружения аминокислот (БХ): 0,2 г нингидрина растворяют в 100 мл 95% спирта.

б) Для обнаружения аминокислот и аминов (ТХ): 0,3 г нингидрина растворяют в 100 мл спирта бутилового нормального и прибавляют 3 мл ледяной уксусной кислоты. Хроматограмму опрыскивают, нагревают 30 мин при 60°C или 10 мин при 110°C.

Для стабилизации окрашенных нингидрином пятен (БХ) и (ТХ) применяют раствор, состоящий из 1 мл насыщенного раствора нитрата меди, 0,2 мл 10% раствора азотной кислоты и 100 мл 95% спирта. Хроматограмму опрыскивают и помещают в закрытый сосуд, содержащий пары аммиака.

20. Реактив Драгендорфа—для обнаружения алкалоидов. а) 0,85 г нитрата висмута основного растворяют в 40 мл воды и 10 мл уксусной кислоты (раствор I). 8 г йодида калия растворяют в 20 мл воды (раствор II) (БХ). Смешивают равные объемы растворов I и II. К 10 мл полученной смеси прибавляют 100 мл воды и 20 мл уксусной кислоты (ТХ—пластинки «силуфол»). Смешивают оба раствора. К 5 мл полученной смеси прибавляют 5 мл 1% раствора аскорбиновой кислоты и 5 мл 95% спирта.

б) (ТХ). К 0,85 г нитрата висмута основного прибавляют 8 г йодида калия и растворяют в 60 мл воды и 10 мл ледяной уксусной кислоты. Смешивают 5 мл полученной смеси с 5 мл ледяной уксусной кислоты и 25 мл воды.

21. Реактив Прохазки—для обнаружения производных индола. а) К 10 мл раствора формальдегида прибавляют 10 мл 25% раствора соляной кислоты и 20 мл 95% спирта (ТХ). Хроматограмму опрыскивают, нагревают 5 мин при 100°C и рассматривают в ультрафиолетовом свете.

б) К 10 мл раствора формальдегида прибавляют 10 мл концентрированной соляной кислоты и 20 мл воды (БХ). Хроматограмму опрыскивают и высушивают при 90°C.

22. Сурьмы хлорида раствор—для обнаружения стероидов. а) Насыщенный раствор хлорида сурьмы в хлороформе. Хроматограмму опрыскивают, нагревают в течение 5 мин при 100°C и рассматривают в видимом и ультрафиолетовом свете.

б) Насыщенный раствор хлорида сурьмы в хлороформе смешивают с уксусным ангидридом в соотношении 4:1. Хроматограмму погружают

в раствор, а затем нагревают в течение нескольких минут при 100—120°C (БХ).

23. Трихлоруксусной кислоты раствор—для обнаружения стероидов: 25 г трихлоруксусной кислоты растворяют в 100 мл хлороформа. Хроматограмму опрыскивают, сушат при 100°C (около 2 мин) и рассматривают в ультрафиолетовом свете.

24. Тропеолина 00 раствор (БХ)—для обнаружения аминокислот: 0,015 г тропеолина 00 растворяют в 100 мл смеси, состоящей из 95% спирта и эфира в соотношении 1:2. Хроматограмму погружают в этот раствор, а затем обрабатывают парами 3 н. раствора соляной кислоты.

25. Фосфорной кислоты раствор (БХ)—для обнаружения стероидов: 15% раствор фосфорной кислоты. Хроматограмму быстро опрыскивают, выдерживают в течение 20 мин при 90°C и рассматривают в ультрафиолетовом свете.

26. Фосфорномолибденовой кислоты раствор—для обнаружения третичных аминов и четвертичных азотсодержащих оснований. Реактив состоит из двух растворов:

I: 1 г фосфорномолибденовой кислоты растворяют в 100 мл смеси равных объемов 95% спирта и хлороформа;

II: 1 г хлорида закисного олова растворяют в 100 мл 3 н. раствора соляной кислоты. Реактив должен быть свежеприготовленным.

(ТХ). Хроматограмму опрыскивают раствором I, после 3 мин высушивания—раствором II.

(БХ). Хроматограмму погружают в I раствор, промывают 15 мин в проточной воде, а затем погружают во II раствор.

27. Хлорамина Т раствор. а) Для обнаружения кофеина (ТХ). Реактив состоит из двух растворов:

I: 10 г хлорамина Т растворяют в 100 мл воды;

II: 1 н. раствор соляной кислоты.

Хроматограмму опрыскивают раствором I и после непродолжительного высушивания опрыскивают раствором II, нагревают при 96—98°C до исчезновения запаха хлора и помещают во влажную камеру, насыщенную парами аммиака (5 мин), после чего еще раз слегка нагревают.

б) Для обнаружения стероидных гликозидов: 3% водный раствор хлорамина смешивают с 20% раствором трихлоруксусной кислоты в 95% спирте в соотношении 1:4. Хроматограмму опрыскивают, нагревают в течение 10 мин при 120°C и наблюдают окраску в видимом и ультрафиолетовом свете.

28. Церия сульфата раствор—для обнаружения алкалоидов: 0,1 г церия сульфата растворяют в 4 мл воды, прибавляют 1 г трихлоруксусной кислоты, нагревают до кипения и медленно по каплям прибавляют концентрированную серную кислоту до полного растворения. Хроматограмму опрыскивают и нагревают при 110°C в течение нескольких минут.

Растворители, наиболее часто применяемые при хроматографировании в тонком слое сорбента. Для разделения веществ основного характера: хлороформ—95% этиловый спирт (9:1); хлороформ—ацетон—25% раствор аммиака (12:24:1); хлороформ—ацетон—метиловый спирт—25% раствор аммиака (20:20:3:1); хлороформ—ацетон—диэтиламин (5:4:1), эфир—метиловый спирт—25% раствор аммиака (12:1:0,5).

Для разделения сердечных гликозидов и стероидов: хлороформ—ацетон—метиловый спирт (6:2:2); этилацетат—метиловый спирт—вода (80:5:5); хлороформ—ацетон (9:1); хлороформ—метиловый спирт (9:1), бензол—ацетон (2:1).

Растворители, наиболее часто применяемые при хроматографировании на бумаге. Универсальная система: н-бутиловый спирт—уксусная кислота—вода (4:1:5); бензол—хлороформ (1:1); н-бутиловый спирт—соляная кислота (100:8: вода до насыщения); н-бутиловый спирт—

хлороформ — соляная кислота — вода (12,5 : 12,5 : 50 : 50); н-бутиловый спирт — хлороформ — вода (1 : 4 : 5); н-бутиловый спирт — уксусная кислота — вода (10 : 1 : 5); н-бутиловый спирт, насыщенный буферными растворами с рН от 3,0 до 7,5; метиловый спирт — 5% раствор аммиака — бензол (2 : 1 : 1).

ХИ. СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Многие методы физико-химического анализа лекарственных препаратов, а также биологические методы связаны со сравнительной оценкой испытуемого препарата по отношению к веществам, химический состав или активность которых отличаются постоянством и могут быть установлены с необходимой точностью. Такие вещества называют стандартными образцами, или стандартами. Термин «стандарт» широко употребляется в биологических методах анализа. Однако ввиду того что этот термин одновременно применяют для обозначения нормативно-технической документации (ГОСТ), более правильно в фармации называть вещества, используемые для сравнения при определении качества лекарственных средств, стандартными образцами.

В издании X Государственной фармакопеи СССР (ГФ X) стандартные образцы применяются при следующих методах анализа: фотоколориметрии; ультрафиолетовой спектрофотометрии (УФ-спектрофотометрии); инфракрасной спектроскопии (ИК-спектроскопии); флюориметрии; полярографии, хроматографии. Кроме того, стандарты необходимы для оценки активности антибиотиков, гормональных препаратов, сердечных гликозидов и других биологически активных препаратов.

Для количественного определения индивидуальных веществ приведенными выше методами используют специально приготовленные стандартные образцы.

Стандартным образцом служит вещество, отвечающее всем требованиям ГФ X или другой нормативно-технической документации, утверждаемой Министерством здравоохранения СССР. Стандартный образец при расчете количественного содержания принимают за 100%, если нет других указаний.

Нормативно-техническую документацию на стандартные образцы разрабатывают и представляют в Фармакопейный комитет Министерства здравоохранения СССР одновременно и в соответствии с порядком, установленным для основного препарата. При этом для достижения единообразия и уменьшения возможных расхождений в фактическом качестве отечественных и международных стандартных образцов необходимо принимать во внимание требования к соответствующим стандартным образцам, включенным в Международную фармакопею и выпускаемым Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), а также описанным в Компендиум Медикаменторум — «Сборнике унифицированных требований и методов испытания лекарственных средств», издаваемом Советом экономической взаимопомощи.

Номенклатура стандартных образцов должна обеспечивать выполнение или контроль испытаний наибольшего количества веществ или материалов с помощью наименьшего числа стандартных образцов. Это условие также означает, что стандартные образцы должны подвергаться всестороннему исследованию степени их доброкачественности.

Чтобы приготовить стандартные образцы специальной степени чистоты, вещество, полученное от химико-фармацевтической промышленности или через аптечную сеть, обычно подвергают предварительной проверке в зависимости от назначения стандарта. Для этих целей используют отдельную серию препарата, которую в случае необходимости подвергают очистке.

Если материал пригоден для дальнейшего изучения, то рекомендуется организовать дополнительное исследование в ряде лабораторий. Окончательный вывод о пригодности вещества делают на основании объединенных данных лабораторий. Эти данные подвергают статистической обработке. Если известны и доступны соответствующие зарубежные (международные) стандарты, то при разработке норм качества стандартных образцов и требований к ним дополнительные данные для характеристики этих соединений можно получить на основании работ по сопоставлению качественных показателей отечественных и зарубежных стандартных образцов.

Методика приготовления стандартных образцов должна базироваться на комплексе дисциплин — фармацевтическом анализе, технологии лекарственных веществ, метрологии и статистике, направленных на установление количественной оценки материалов, предназначенных для использования в качестве стандартных образцов.

В нашей стране стандартные образцы разрабатываются соответствующими специализированными институтами совместно с предприятиями-изготовителями. Аттестацию, хранение и распределение стандартных образцов осуществляет Государственный научно-исследовательский институт по стандартизации и контролю лекарственных средств Министерства здравоохранения СССР.

Стандарты, разрешенные Министерством здравоохранения СССР для применения при анализе лекарственных средств

Ампициллин	20 β-Оксипроизводное преднизона
Ампициллина тригидрат	Олеандрин
Апоатропина гидрохлорид	Оливомицин-кислота
Апобиозид	Олиторизид
Ацетоксипрогестерон	Прегнин
Берберина бисульфат	Преднизолон
Гетамицина сульфат	Преднизон
Гомфотин	Псорален
Госсипол	Ристомицина сульфат
Дактиномицин	Рифампицин
Диклоксациллина натриевая соль	Рубомицина гидрохлорид
Изосалипурпозид	Рутин
Карбенициллина динатриевая соль	Салазодиметоксин
Кверцетин	Салазопиридазин
Келлин	Сигетин
Кислота фолиевая	К-Строфантин-β
Корельборин	Тестостерона пропионат
Кортизон	Токоферола ацетат
Кортизона ацетат	Фруцитин
Ксантотоксин	Фурагин
Леворин	Фурадонин
Леворин-эталон	Фуразолидон
Ликуразид	Хлорофиллипт
Линкомицина гидрохлорид	Целанид кристаллический
Метациклина гидрохлорид	Цианокобаламин
Метилэстрадиол	Цимарин
Микогептин	Эргокальциферол
Морфин	Эргометрина малеат
Нистатин	Эрготамина тартрат
Нитрофурилен	Эризимин
Нуфлеина дигидрохлорид	Эритромицин
Оксациллина натриевая соль	

Бумага индикаторная *

№	Наименование	внешний вид	Некоторые требования к качеству бумаги		Нормативно-техническая документация
			чувствительность к переходу рН**	рН перехода окраски	
1	Йодкрахмальная	Белого цвета	а) Не темнеет при нанесении капли 1 н. HCl б) К 250 мл воды в стакане прибавляют 10 мл конц. HCl и по каплям—0,1 М NaNO ₂ , вынося периодически каплю жидкости на полоску йодкрахмальной бумаги. В месте нанесения капли должно быть четко очерченное синее кольцо при прибавлении в стакан не более 0,15 мл 0,1 М NaNO ₂		ТУ 6-09-3409-73
2	Конго	Равномерно окрашена в красный цвет	При рН 3,0 бумага окрашивается в сине-фиолетовый цвет, при рН 5,2—в красный	3,0—5,2	ТУ 6-09-3104-73
3	Куркумовая	Равномерно окрашена в ярко-желтый цвет	При рН 7,4 бумага окрашивается в желтый цвет, при рН 9,2 и рН 10,2—в буро-красный цвет, а при рН 11,8—в оранжево-желтый	7,4—9,2 10,2—11,8	ТУ 6-09-3411-73
4	Лакмоидная синяя	Равномерно окрашена в серо-голубой цвет	При рН 4,0 бумага окрашивается в бледно-сиреневый цвет, а при рН 6,4 цвет бумаги не меняется	4,0—6,4	ТУ 6-09-3406-73
5	Лакмусовая красная	Равномерно окрашена в бледно-розовый цвет	При рН 8,0 бумага окрашивается в бледно-синий цвет	8,0	ТУ 6-09-3403-73
6	Лакмусовая нейтральная	Равномерно окрашена в бледно-сиреневый цвет	При рН 5,0 бумага окрашивается в бледно-розовый цвет, а при рН 8,0—в бледно-синий	5,0 8,0	ТУ 6-09-3405-73

№	Наименование	Некоторые требования к качеству бумаги			Нормативно-техническая документация
		внешний вид	чувствительность к переходу рН**	рН перехода окраски	
7	Лакмусовая синяя	Равномерно окрашена в бледно-синий цвет	При рН 5,0 бумага окрашивается в бледно-розовый цвет	5,0	ТУ 6-09-3404-73
8	Метиловая оранжевая	Равномерно окрашена в желто-оранжевый цвет	При рН 3,0 бумага окрашивается в оранжево-красный цвет, а при рН 4,4— в желтый	3,0—4,4	ТУ 6-09-3408-73
9	Универсальная рН 1,0—10,0	Равномерно окрашена в желтый цвет	Окраска полоски бумаги должна соответствовать одному из цветов стандартной шкалы соответствующего рН	1,0; 2,0 3,0; 4,0 5,0; 6,0 7,0; 8,0 9,0; 10,0	ТУ 6-09-1181-76
	рН 7,0—14,0	Равномерно окрашена в серо-зеленый цвет	То же	7,0; 8,0 9,0; 10,0 11,0; 12,0 13,0; 14,0	То же
10	Фенолфталеиновая	Белого цвета	При рН 8,0 бумага не меняет свой цвет, а при рН 10,0—цвет бумаги становится красным	8,2—10,0	Ту 6-09-3407-73

* Хранят в сухом, незагазованном помещении. Гарантийный срок годности всех индикаторных бумаг 2 года, а индикаторной бумаги конго и универсальной—5 лет.

** Чувствительность индикаторных бумаг к переходу рН проверяют по буферным растворам с соответствующими значениями рН (приготавливают по ГОСТ 4919-68).

ХIII. БУМАГИ ИНДИКАТОРНЫЕ

Бумаги индикаторные (табл. 64—66) с широким интервалом рН позволяют ориентировочно определять рН раствора с точностью показаний 1,0—2,0 единицы рН. Применение индикаторных бумаг РИФАН с более узким интервалом рН (0,3—0,4) повышает точность определения до 0,1 единицы рН.

Определение значений рН при помощи индикаторной бумаги рекомендуется производить при комнатной температуре, в водных растворах, не содержащих сильных окисляющих веществ, органических растворителей и большого количества солей.

При определении рН полоску индикаторной бумаги погружают на 1—2 с в испытуемую жидкость так, чтобы она была одинаково смочена. Быстро вынув полоску бумаги, немедленно сравнивают ее окраску с цветовой сравнительной шкалой (универсальная бумага).

При применении бумаги РИФАН окраску средней полоски на индикаторной бумаге (без цифр) сравнивают с цветовой шкалой, которая помещена на той же бумаге и имеет цифровые обозначения рН. Тождественность окраски универсальной бумаги или полоски на бумаге РИФАН с цветовой шкалой указывает величину рН испытуемого раствора. В случае использования бумаги ФАН после сравнения окраски средней полоски на индикаторной бумаге с цветовой шкалой определяют значение величины рН по сравнительной шкале, помещенной на коробке или на вкладыше.

Индикаторные бумаги чувствительны к свету, влажности, парам кислот, аммиака и других химически активных соединений.

Таблица 65

Бумага индикаторная РИФАН

Интервал рН перехода окраски	Величины рН стандартной сравнительной шкалы, определяемые в интервалах рН, приведенных в графе 1	Нормативно-техническая документация
1,0—11,0	1,0; 3,0; 5,0; 7,0; 9,0; 11,0;	ТУ-6-09-3410-73 (срок годности бумаги 2 года)
0,3—2,2	0,3; 1,0; 1,4; 1,8; 2,2	
1,8—3,6	1,8; 2,1; 2,4; 2,8; 3,2; 3,6	
4,0—5,4	4,0; 4,4; 4,7; 5,0; 5,4	
5,8—7,4	5,8; 6,2; 6,6; 7,0; 7,4	
7,4—8,8	7,4; 7,8; 8,1; 8,4; 8,8	
7,8—9,0	7,8; 8,1; 8,4; 8,7; 9,0	
8,7—10,0	8,7; 9,0; 9,3; 9,6; 10,0	
10,0—11,6	10,0; 10,4; 10,8; 11,2; 11,6	
11,5—13,2	11,5; 12,0; 12,4; 12,8; 13,2	
12,4—13,6	12,4; 12,7; 13,0; 13,6	

Таблица 66

Бумага индикаторная (производство Чехословакии)

№	Наименование	Интервал рН перехода окраски	Окраска	Величины рН сравнительной шкалы, определяемые в интервалах рН, приведенных в графе 3
1	Универсальная с цветной шкалой сравнения	0—12,0		1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0

№	Наименование	Интервал рН перехода окраски	Окраска	Величины рН сравнительной шкалы, определяемые в интервалах рН, приведенных в графе 3
2	Универсальная ФАН	1,0—11,0	Красная— желтая—голубая	1,0; 3,0; 5,0; 7,0; 9,0; 11,0
		1,0—7,0	То же	1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0;
		7,0—14,0	Зеленая— голубая— фиолетовая— розовая	7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0
3	ФАН	0,4—1,4	Желто-зеленая— голубая	0,4; 0,5; 0,7; 0,9; 1,1; 1,4
		1,9—3,4	Красно- фиолетовая— желтая	1,9; 2,2; 2,5; 2,8; 3,1; 3,4;
		3,9—5,4	Желто-зеленая— голубая	3,9; 4,2; 4,5; 4,8; 5,1; 5,4;
		5,2—6,7	Желто-бурая— красная	5,2; 5,5; 5,8; 6,1; 6,4; 6,7
		6,0—7,5	Желто-зеленая— голубая	6,0; 6,3; 6,6; 6,9; 7,2; 7,5;
		6,6—8,1	То же	6,6; 6,9; 7,2; 7,5; 7,8; 8,1
		7,3—8,8	Оранжевая— красная	7,3; 7,6; 7,9; 8,2; 8,5; 8,8
		8,2—9,7	Бледно-желтая— голубая	8,2; 8,5; 8,8; 9,1; 9,4; 9,7
		9,2—11,0	Буроватая— фиолетовая	9,2; 9,5; 9,8; 10,1; 10,4; 10,7; 11,0
		9,5—14,0	Голубовато— фиолетовая— розовая	9,5; 10,5; 11,5; 12,5; 13,5; 14,0
	11,0—13,1	Желтая—красная	11,0; 11,3; 11,6; 11,9; 12,2; 12,5; 12,8; 13,1	

XIV. ТИТРОВАННЫЕ РАСТВОРЫ

Аммиака раствор 7,5 н. (ГФ X, с. 840).

Аммония роданида растворы 0,1 н.; 0,02 н.; 0,01 н. (ГФ X, с. 843).

Аммония роданида раствор 0,05 н. 1 мл раствора содержит 0,003806 г роданида аммония.

Приготовление. 100 мл 0,1 н. раствора роданида аммония точно отмеривают из бюретки в мерную колбу вместимостью 200 мл и доводят объем раствора водой до метки. Поправочный коэффициент исходного 0,1 н. раствора роданида аммония сохраняется и для 0,05 н. раствора. Раствор в запас не готовят.

Бария хлорида раствор 0,1 н. $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. М.м. 244,28. 1 мл раствора содержит 0,01221 г хлорида бария.

Приготовление. 12,21 г хлорида бария растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 л, доводят объем раствора водой до метки и фильтруют.

Установка титра. Точно отмеривают из бюретки 20 мл 0,1 н. раствора серной кислоты, нейтрализуют 0,1 н. раствором едкого натра

(индикатор-фенолфталеин). К нейтрализованному раствору прибавляют 15 мл 96% этанола, 2 мл бариевой суспензии, 1 мл ледяной уксусной кислоты, 5—6 капель 0,2% водного раствора ализарина красного С и титруют приготовленным раствором хлорида бария до розового окрашивания.

Поправочный коэффициент вычисляют по второму способу (ГФ Х, с. 832).

Получение бариевой суспензии. 1 л раствора, содержащего 8,87 г сульфата натрия, смешивают с 1 л раствора, содержащего 15,25 г хлорида бария. На 2-й день отстоявшуюся жидкость сливают с осадка, осадок взмучивают в 2 л воды и по отстаивании вновь сливают жидкость. К полученной смеси прибавляют 2,5 г ацетата магния и разбавляют смесь водой до 100 мл.

Брома раствор в метиловом спирте 0,1 н. Br_2 -Ат. м. 79,91.

Приготовление. К 1 л метилового спирта прибавляют 100—120 г высушенного при 130°C бромида натрия, хорошо перемешивают и дают отстояться. Отстоявшийся раствор декантируют в сухую склянку с притертой пробкой, приливают 2,7 мл брома и хорошо перемешивают.

2,6-Дихлорфенолиндофенола раствор 0,001 н. (ГФ Х, с. 848).

Железа окисного хлорида водно-спиртовой раствор 0,1 М. $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. М.м. 270,30. 1 мл раствора содержит 0,02703 г хлорида окисного железа.

Приготовление. 270,3 г хлорида окисного железа помещают в мерную колбу вместимостью 1 л, растворяют в 500 мл воды и доводят объем раствора водой до метки. 25 мл приготовленного раствора точно отмеривают из бюретки в мерную колбу вместимостью 250 мл и доводят объем раствора 96% этанолом до метки.

Установка титра. 25 мл водно-спиртового раствора хлорида окисного железа переносят в колбу с притертой пробкой, прибавляют 10 мл соляной кислоты и 2 г йодида калия, смесь взбалтывают и оставляют в темном месте на 30 мин, затем прибавляют 50 мл воды и титруют 0,1 н. раствором тиосульфата натрия (индикатор — крахмал).

Поправочный коэффициент вычисляют по второму способу (ГФ Х, с. 832).

Йода раствор 0,1 н.; 0,01 н. (ГФ Х, с. 840, 841).

Йодомонохлорида раствор 0,1 н. (ГФ Х, с. 841).

Кали едкого раствор 0,2 н. (ГФ Х, с. 840).

Кали едкого водно-спиртовые растворы 1 н.; 0,05 н. (ГФ Х, с. 839, 840).

Кали едкого спиртовой раствор 1 н. 1 мл раствора содержит 0,05611 г гидроокиси калия.

Приготовление. К 1 л 96% этанола прибавляют 10 г раздробленного едкого калия, смесь кипятят в течение 30 мин с обратным холодильником и этанол отгоняют. 70 г едкого калия растворяют в 40 мл воды в склянке с резиновой пробкой и доливают этанолом, очищенным по указанному выше способу, до 1 л.

Раствору дают стоять в течение 24 ч. Быстро сливают прозрачную жидкость с осадка в склянку с хорошо подобранной резиновой пробкой.

Установка титра. Точно отмеривают из бюретки 25 мл 1 н. раствора соляной кислоты, разбавляют 50 мл воды, приливают 2—3 капли раствора фенолфталеина и титруют приготовленным раствором едкого кали до слабо-розового окрашивания.

Поправочный коэффициент вычисляют по второму способу (ГФ Х, с. 832). Раствор сохраняют в склянках темного стекла с резиновыми пробками в защищенном от света месте. Титр раствора устанавливают каждый раз перед применением.

Кали едкого спиртовые растворы 0,5 н.; 0,1 н. (ГФ Х, с. 839).

Калия бихромата раствор 0,1 н. (ГФ Х, с. 844).

Калия бихромата раствор 0,05 н. 1 мл раствора содержит 0,0024519 г бихромата калия.

Приготовление. 2,4519 г (точная навеска) тонко растертого бихромата калия, перекристаллизованного из горячей воды и высушенного при 130—150°C до постоянной массы, растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки при 20°C.

Калия бромата раствор 0,1 н. (ГФ X, с. 844). При установке титра параллельно проводят контрольный опыт.

Калия бромата раствор 0,02 н. (ГФ X, с. 845).

Калия йодата раствор 0,2 н. $KIO_3 \cdot M.m. 214,0$ · 1 мл раствора содержит 0,007134 г йодата калия.

Приготовление. Точную навеску 7,1340 г х.ч. йодата калия, предварительно тонко растертого и высушенного при 110°C до постоянной массы, растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки.

Установка титра. Около 0,12 г (точная навеска) сульфата гидразина, перекристаллизованного из горячей воды (70—80°C) и высушенного при 110—120°C до постоянной массы, растворяют в 50 мл воды в колбе с притертой пробкой, прибавляют 45 мл концентрированной соляной кислоты и оставляют на 10 мин в темном месте. Затем прибавляют 5—6 мл четыреххлористого углерода или хлороформа и титруют приготовленным раствором йодата калия. Титрование ведут при энергичном встряхивании, раствор йодата калия в конце титрования прибавляют по каплям до исчезновения окраски в органическом растворителе.

Поправочный коэффициент вычисляют по первому способу (ГФ X, с. 832); $T=0,004337$,

Калия йодата раствор 0,1 н. 1 мл раствора содержит 0,003567 г йодата калия.

Приготовление. Точную навеску 3,5670 г х.ч. йодата калия, предварительно тонко растертого и высушенного при 110°C до постоянной массы, растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки.

Установка титра. Как указано при установке титра 0,2 н. раствора. Навеску сульфата гидразина берут около 0,07 г (точная навеска). $T=0,002169$.

Калия йодата раствор 0,01 н. 1 мл раствора содержит 0,0003567 г йодата калия.

Приготовление. Точную навеску 0,3567 г х.ч. йодата калия, предварительно тонко растертого и высушенного при 110°C до постоянной массы, растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки.

Установка титра. Около 0,07 г (точная навеска) сульфата гидразина, перекристаллизованного из горячей воды (70—80°C) и высушенного до постоянной массы, растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 250 мл. К 20 мл полученного раствора прибавляют 30 мл воды и далее поступают, как указано для 0,2 н. раствора йодата калия.

Поправочный коэффициент вычисляют по первому способу (ГФ X, с. 832) с учетом разведения. $T=0,0002169$.

Калия перманганата раствор 0,1 н. (ГФ X, с. 845).

Калия перманганата раствор 0,02 н. (ГФ X, с. 846). 1 мл раствора содержит 0,0006322 г перманганата калия.

Поправочный коэффициент исходного 0,1 н. раствора перманганата калия сохраняется для 0,02 н. раствора перманганата калия. Раствор в запас не готовят.

Калия перманганата раствор 0,01 н. (ГФ X, с. 846).

Магния сульфата раствор 0,02 М. $MgSO_4 \cdot 7H_2O$. М.м. 246,48. 1 мл раствора содержит 0,0049296 г сульфата магния.

Приготовление. 4,9296 г (точная навеска) сульфата магния

помещают в мерную колбу вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки.

Натра едкого растворы 10 н.; 5 н.; 0,5 н.; 0,1 н.; 0,05 н.; 0,02 н.; 0,01 н. (ГФ X, с. 836, 837, 838).

Натра едкого раствор 0,03 н. 1 мл раствора содержит 0,0012 г гидроокиси натрия.

Приготовление. 60 мл 0,1 н. раствора едкого натра точно отмеривают из бюретки в мерную колбу вместимостью 200 мл и доводят объем раствора свежeproкипяченной и охлажденной водой до метки.

Установка титра. Как описано при установке титра 0,02 н. раствора едкого натра (ГФ X, с. 837, 838).

Натра едкого раствор в смесь метилового спирта и бензола 0,1 н. 1 мл содержит 0,0040 г гидроокиси натрия.

Приготовление. 4,6 г едкого натра растворяют в 100 мл метилового спирта в мерной колбе вместимостью 1 л. Раствор доводят бензолом и метиловым спиртом до метки, прибавляя их попеременно при помешивании до образования прозрачного раствора. Соотношение метилового спирта и бензола при приготовлении раствора должно быть примерно 1:4.

Примечание. В случае получения непрозрачного раствора его оставляют на 12 ч, после чего прозрачную жидкость быстро сливают с осадка.

Установка титра. Около 0,05 г (точная навеска) х.ч. янтарной кислоты, высушенной при 95—100°C до постоянной массы, растворяют в 10 мл диметилформамида, нейтрализованного непосредственно перед титрованием по тимоловому синему в диметилформамиде, и титруют приготовленным раствором едкого натра в присутствии того же индикатора до перехода окраски от желтой к синей.

Поправочный коэффициент вычисляют по первому способу (ГФ X, с. 832); $T=0,005904$.

Примечание. Установку титра следует производить в тщательно закрытых сосудах для титрования. Лучше титрование проводить в атмосфере инертного газа.

Натрия метилата раствор 0,1 н. 1 мл раствора содержит 0,005402 г метилата натрия.

Приготовление. Около 2,5 г свежeочищенного от окисной пленки металлического натрия небольшими порциями добавляют к 150 мл метилового спирта в мерной колбе вместимостью 1 л и растворяют при охлаждении. После полного растворения металла раствор постепенно при помешивании доводят бензолом до метки.

Установка титра. Как в случае 0,1 н. раствора едкого натра в смеси метилового спирта и бензола. Титр устанавливают каждый раз перед применением.

Примечание. Установку титра производят в тщательно закрытых сосудах для титрования. Титрование лучше проводить в атмосфере инертного газа.

Натрия нитрита раствор 0,5 М. NaNO_2 М.м. 69,00. 1 мл раствора содержит 0,03450 г нитрита натрия.

Приготовление. 36,5 г нитрита натрия растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки.

Установка титра. Около 2 г (точная навеска) сульфаниловой кислоты, дважды перекристаллизованной из кипящей воды и высушенной при 120°C до постоянной массы, помещают в толстостенный стакан вместимостью 500 мл, прибавляют 1 г гидрокарбоната натрия и растворя-

ют в небольшом количестве воды. Раствор разбавляют 100 мл воды, прибавляют 10 мл 8% соляной кислоты, 1 г бромида калия и далее поступают, как указано в статье «Нитритометрия» (ГФ Х, с. 799).

Поправочный коэффициент вычисляют по первому способу (ГФ Х, с. 832); $T=0,08660$.

Натрия нитрита раствор 0,1 М. 1 мл раствора содержит 0,0069 г нитрита натрия.

Приготовление. 7,3 г нитрита натрия растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки.

Установка титра. Около 0,2 г (точная навеска) сульфаниловой кислоты, дважды перекристаллизованной из кипящей воды и высушенной при 120°C до постоянной массы, помещают в толстостенный стакан, прибавляют 0,1 г гидрокарбоната натрия, растворяют в 10 мл воды, прибавляют 60 мл воды, 10 мл разведенной соляной кислоты, 1 г бромида калия и далее поступают, как указано в статье «Нитритометрия» (ГФ Х, с. 799).

В случае применения внутренних индикаторов используют тропеолин 00 в смеси с метиленовым синим. Если в соответствующей частной статье рекомендуется нейтральный красный, титр раствора нитрита натрия устанавливают с тем же индикатором.

Поправочный коэффициент вычисляют по первому способу (ГФ Х, с. 832); $T=0,01732$.

Натрия нитрита раствор 0,05 М. 1 мл раствора содержит 0,00345 г нитрита натрия.

Приготовление. 3,65 г нитрита натрия растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки.

Установка титра. Около 0,15 г (точная навеска) сульфаниловой кислоты, дважды перекристаллизованной из кипящей воды и высушенной при 120°C до постоянной массы, помещают в толстостенный стакан, прибавляют 0,1 г гидрокарбоната натрия, растворяют в 10 мл воды, прибавляют 60 мл воды и далее поступают, как указано при установке титра 0,1 М раствора нитрита натрия. $T=0,00866$.

Примечание. Коэффициент поправки к титру раствора нитрита натрия (и алкилнитритов) определяют также, используя в качестве стандарта стрептоцид, предварительно очищенный перекристаллизацией. Для этой цели могут быть использованы анестезин и новокаин, удовлетворяющие всем требованиям ГФ Х.

Раствор нитрита натрия хранят в плотно закрытых бутылках темного стекла. Титр 0,1 М раствора нитрита натрия сохраняет устойчивость в течение 1 мес; 0,01 и 0,05 М растворов — 1—2 нед.

Натрия тиосульфата раствор 0,1 н. (ГФ Х, с. 841). При установке титра приготовленного раствора параллельно проводят контрольный опыт без бихромата калия.

Натрия тиосульфата раствор 0,05 н. 1 мл раствора содержит 0,01241 г тиосульфата натрия.

Приготовление. 100 мл 0,1 н. раствора тиосульфата натрия точно отмеривают из бюретки в мерную колбу вместимостью 200 мл и доводят свежeproкипяченной и охлажденной водой до метки.

Установка титра. Как описано при установке титра 0,1 н. раствора тиосульфата натрия. Навеску бихромата калия берут около 0,05 г (точная навеска). $T=0,002452$.

Натрия тиосульфата раствор 0,02 н. (ГФ Х, с. 841). 1 мл раствора содержит 0,004964 г тиосульфата натрия.

Натрия тиосульфата раствор 0,01 н. (ГФ Х, с. 842). 1 мл раствора содержит 0,002482 г тиосульфата натрия.

Поправочный коэффициент исходного 0,1 н. раствора тиосульфата натрия сохраняется для 0,02 н. и 0,01 н. растворов тиосульфата натрия. Растворы в запас не готовят.

Никеля сульфата раствор 0,1 н. $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. М.м. 280,87. 1 мл раствора содержит 0,01404 г сульфата никеля.

Приготовление. Навеску 14,1 г сульфата никеля растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки.

Установка титра. Точно отмеривают из бюретки 20 мл приготовленного раствора сульфата никеля, прибавляют 100 мл воды, 10 мл аммиачного буферного раствора, 0,1 г индикаторной смеси мурексида и титруют 0,05 М раствором трилона Б до перехода желтого окрашивания в фиолетовое.

Поправочный коэффициент вычисляют по второму способу (ГФ Х, с. 832).

Ртутной закисной нитрата раствор 0,1 н. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. М.м. 561,22. Приготовление. Около 28,1 г (точная навеска) нитрата закисной ртути растворяют в мерной колбе вместимостью 1 л в 300—400 мл теплой воды, предварительно подкисленной 10 мл концентрированной азотной кислоты, прибавляют 2—3 капли металлической ртути, доводят объем раствора до метки, хорошо перемешивают и фильтруют.

Примечание. Вводить металлическую ртуть не обязательно. Растворы, приготовленные с добавкой ртути и без нее, одинаково устойчивы.

Установка титра. Около 0,15 г (точная навеска) хлорида натрия, высушенного до постоянной массы при температуре 120°C; помещают в коническую колбу вместимостью 100 мл, растворяют в 20 мл воды, прибавляют 10 мл азотной кислоты (1:10) и титруют приготовленным раствором нитрата закисной ртути, прибавляя к концу титрования 5—6 капель 1% спиртового раствора дифенилкарбазона, до темно-голубого окрашивания.

Поправочный коэффициент вычисляют по первому способу (ГФ Х, с. 832); $T=0,005845$.

Ртутной окисной нитрата раствор 0,1 н. (ГФ Х, с. 847).

Ртутной окисной нитрата раствор 0,05 н. 1 мл раствора содержит 0,00834 г нитрата окисной ртути.

Приготовление. 8,4 г нитрата окисной ртути помещают в мерную колбу вместимостью 1 л, прибавляют 40 мл азотной кислоты и доводят объем раствора водой до метки.

Установка титра. Около 0,1 г (точная навеска) хлорида натрия, дважды перекристаллизованного и слабо прокаленного в тигле при 250—300°C, растворяют в 50 мл воды, прибавляют несколько капель раствора дифенилкарбазона, 3 мл 5% раствора азотной кислоты и титруют приготовленным раствором нитрата окисной ртути до перехода розовато-желтой окраски раствора в светло-сиреневую.

Поправочный коэффициент вычисляют по первому способу (ГФ Х, с. 832), $T=0,002923$.

Свинца нитрата раствор 0,05 М (ГФ Х, с. 847).

Серебра нитрата растворы 0,1 н.; 0,05 н.; 0,02 н.; 0,01 н. (ГФ Х, с. 842, 843).

Серной кислоты растворы 1 н.; 0,1 н.; 0,05 н.; 0,01 н. (ГФ Х, с. 834).

Серной кислоты раствор 0,02 н. 1 мл раствора содержит 0,0009808 г серной кислоты.

Приготовление. 100 мл 0,1 н. раствора серной кислоты точно отмеривают из бюретки в мерную колбу вместимостью 500 мл и доводят объем раствора водой до метки.

Поправка к титру исходного 0,1 н. раствора серной кислоты сохраняется и для 0,02 н. раствора. Раствор в запас не готовят.

Соли Мора раствор 0,05 н. $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Приготовление. Около 20 г (точная навеска) соли Мора растворяют в мерной колбе вместимостью 1 л в смеси 500 мл воды со 100 мл концентрированной серной кислоты и доводят объем раствора водой до метки. В случае необходимости фильтруют.

Установка титра. Точно отмеривают из бюретки 25 мл полученного раствора соли Мора и титруют на холоде 0,1 н. раствором перманганата калия до розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с.

Поправочный коэффициент (К) рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{2 \cdot a \cdot K_0}{25}$$

где a — объем 0,1 н. раствора перманганата калия, израсходованного на титрование, мл; K_0 — поправочный коэффициент 0,1 н. раствора перманганата калия.

Соляной кислоты растворы 6 н.; 1 н.; 0,5 н.; 0,1 н.; 0,05 н.; 0,02 н.; 0,01 н.; 0,0025 н. (ГФ X, с. 832, 833, 834).

Поправка к титру исходного 0,1 н. раствора соляной кислоты сохраняется для 0,05 н.; 0,02 н.; 0,01 н. и 0,0025 н. растворов.

Соляной кислоты раствор в метиловом спирте 0,1 н. 1 мл раствора содержит 0,003646 г хлористого водорода.

Приготовление. 8,5 мл концентрированной соляной кислоты помещают в мерную колбу вместимостью 1 л и разбавляют метиловым спиртом до метки.

Установка титра. Около 0,1 г (точная навеска) салицилата натрия, предварительно дважды перекристаллизованного из этанола и высушенного до постоянной массы, растворяют в 5—10 мл метилового спирта, добавляют равный объем ацетона, 2 капли раствора тимолового синего в метиловом спирте и титруют приготовленным раствором соляной кислоты до перехода окраски от желтой к розовой.

Поправочный коэффициент вычисляют по первому способу (ГФ X, с. 832), $T=0,01601$.

Тетраэтиламмония гидроксида раствор 0,1 н. 1 мл раствора содержит 0,03163 г гидроксида тетраэтиламмония.

Приготовление. 30 г йодида тетраэтиламмония растворяют в 200 мл метилового спирта и встряхивают в течение 1 ч с 25 г тонко измельченной окиси серебра в склянке с притертой пробкой. Затем добавляют еще 5 г окиси серебра и снова встряхивают 30 мин. По окончании реакции осадок йодида серебра отфильтровывают через стеклянный фильтр № 4. Реакционную колбу споласкивают сухим бензолом (3 раза по 50 мл), бензольный раствор фильтруют через тот же фильтр и прибавляют к первоначальному фильтрату. Затем фильтрат помещают в мерную колбу вместимостью 1 л и доводят сухим бензолом до метки.

Установка титра. Около 0,1 г (точная навеска) бензойной кислоты растворяют в смеси 5 мл метилового спирта и 20 мл ацетона, нейтрализованных непосредственно перед титрованием по тимоловому синему в метиловом спирте, и титруют приготовленным раствором гидроксида тетраэтиламмония до получения отчетливого синего окрашивания или потенциометрически со стеклянным электродом.

Примечание. Установку титра производят в тщательно закрытых сосудах для титрования. Титрование лучше проводить в атмосфере инертного газа.

Трилона Б раствор 0,05 М (0,1 н.) (ГФ X, с. 846).

Трилона Б раствор 0,025 М (0,05 н.). 1 мл раствора содержит 0,009305 г динатриевой соли этилендиамина теграуксусной кислоты.

Приготовление. 100 мл 0,05 М раствора трилона Б точно отмеривают из бюретки в мерную колбу вместимостью 1 л и доводят водой до метки.

Поправочный коэффициент исходного 0,05 М раствора трилона Б сохраняется для 0,025 М раствора трилона Б.

Трилона Б раствор 0,005 М (0,01 н.). 1 мл раствора содержит 0,003722 г динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты.

Приготовление. 10 мл 0,05 М раствора трилона Б точно отмеривают из бюретки в мерную колбу вместимостью 1 л и доводят водой до метки.

Поправочный коэффициент исходного 0,05 М (0,1 н.) раствора трилона Б сохраняется для (0,005 М) 0,01 н. раствора трилона Б.

Примечание. Коэффициент поправки к титру растворов трилона Б определяют также, используя в качестве стандартов металлический цинк, сульфат цинка, сульфат магния, нитрат свинца, карбонат кальция и другие соединения. Для этой цели можно также использовать окись цинка, удовлетворяющую всем требованиям ГФ Х и предварительно высушенную при 120°C в течение 1 ч.

При установке титра растворов трилона Б по цинку или его солям в качестве индикаторов используют натриевую соль 1-(1-окси-2-нафтилазо)-6-нитро-2-нафтол-4-сульфо кислоты, хромовый темно-синий или сульфарсазен; по нитрату свинца — ксиленоловый оранжевый; по карбонату кальция — мурексид.

Титр 0,1 и 0,05 М растворов трилона Б устойчив в течение 3 мес. а 0,01 М раствора — 1 мес.

Трихлоруксусной кислоты раствор 0,3 н. (ГФ Х, с. 848).

Хлорной кислоты растворы 0,1 н.; 0,05 н.; 0,02 н.; 0,01 н. (ГФ Х, с. 834, 835).

Хлорной кислоты раствор в диоксане 0,1 н. 1 мл раствора содержит 0,01005 г хлорной кислоты.

Приготовление. 11,7 мл 57% или 18,1 мл 42% водного раствора хлорной кислоты помещают в мерную колбу вместимостью 1 л, доводят объем раствора диоксаном до метки и тщательно перемешивают.

Установка титра. Как описано при установке титра 0,1 н. раствора хлорной кислоты (ГФ Х, с. 835).

Хлорной кислоты раствор в смеси хлороформа и диэтиленгликоля 0,1 н. 1 мл раствора содержит 0,01005 г хлорной кислоты.

Приготовление. 11,7 мл 57% или 18,1 мл 42% водного раствора хлорной кислоты помещают в мерную колбу вместимостью 1 л и доводят объем раствора до метки смесью, состоящей из 1 объема безводного хлороформа и 2 объемов диэтиленгликоля.

Установка титра. 0,10—0,15 г (точная навеска) гидрофталаата калия, предварительно высушенного при 120°C в течение 2 ч, растворяют при нагревании в 15—20 мл смеси из 1 объема безводного хлороформа и 2 объемов диэтиленгликоля. Раствор охлаждают до комнатной температуры, переносят в мерную колбу емкостью 50 мл и доводят объем раствора смесью растворителей до метки. 5 мл полученного раствора переносят в стакан для титрования, разбавляют 10—15 мл смеси растворителей и титруют приготовленным раствором хлорной кислоты из бюретки с ценой деления 0,02 мл в присутствии 3 капель спиртового раствора метилового оранжевого до перехода желтой окраски раствора в оранжевую.

Поправочный коэффициент вычисляют по первому способу (ГФ Х, с. 832) $T=0,02042$.

Приготовление спиртового раствора метилового оранжевого: 0,07 г метилового оранжевого растворяют в 100 мл 95% спирта при нагревании.

Церия сульфата растворы: 0,1 н.; 0,01 н. (ГФ Х, с. 846).

Цинка сульфата раствор 0,05 М. $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$. М.м. 287,54. 1 мл раствора содержит 0,014377 г сульфата цинка.

Приготовление. Около 3,27 г (точная навеска) металлического цинка после очистки поверхности его от окиси (при помощи стального ножа) растворяют в 40 мл разведенной серной кислоты в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки.

Поправочный коэффициент вычисляют по формуле:

$$K = \frac{a}{0,003269 \cdot 1000}$$

где a — точная навеска цинка металлического, взятая для приготовления раствора, г; 0,003269 — количество цинка, содержащееся в 1 мл 0,05 М раствора, г; 1000 — объем приготовленного раствора, мл.

Раствор пригоден в течение 1 мес.

XV. РЕАКТИВЫ

Алюминия окись для хроматографии (I и II степени активности, ч.). ТУ 6-09-3916-75.

Амиловый эфир азотистой кислоты. Амилнитрит, ч. Плотность 0,8750—0,8800. Т. кип. 103—107°C. ТУ 6-09-1717-72.

п-Аминобензальдегид (М.м. 121,14). Т. пл. $71 \pm 2^\circ C$. ТУ 6-09-3272-73.

Аммиак водный. Аммиака раствор концентрированный, х.ч., ч.д.а., ч. Содержание аммиака х.ч.—28%, ч.д.а. и ч.—25%. ГОСТ 3760-64.

Аммиачный буферный раствор. ГФ X, с. 868.

Аммиака раствор. ГФ X, с. 868.

Аммоний азотнокислый. Аммония нитрат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 3761-72.

Аммоний ванадиевокислый мета. Аммония ванадат мета, ч.д.а., ГОСТ 9336-75.

Аммония ванадата раствор. ГФ X, с. 869.

Аммоний молибденовокислый. Аммония молибдат, ч.д.а. ГОСТ 3765-78.

Аммония молибдата раствор. ГФ X, с. 870.

Аммония молибдата раствор в концентрированной серной кислоте (реактив Фреде). ГФ X, с. 869.

Аммоний роданистый. Аммония роданид, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 3768-64.

Аммония роданида раствор. ГФ X, с. 871.

Аммоний сернокислый. Аммония сульфат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 3769-78.

Аммония сульфида раствор. ГФ X, с. 871.

Аммоний уксуснокислый. Аммония ацетат, ч.д.а. ГОСТ 3117-78.

Аммоний фосфорнокислый трехзамещенный 3-водный, ч.д.а., ч. ГОСТ 10651-75.

Аммоний хлористый. Аммония хлорид, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 3773-72.

Аммония хлорида раствор. ГФ X, с. 872.

Аммоний щавелевокислый. Аммония оксалат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 5712-67.

Аммония оксалата раствор. ГФ X, с. 870.

Ангидрид уксусный, ч.д.а. ГОСТ 5815-77.

Ангидрида уксусного раствор в безводном пиридине. ГФ X, с. 909.

Ангидрид фталевый, ч.д.а. ГОСТ 5869-77.

Ангидрид хромовый, ч.д.а. ГОСТ 3776-78.

Анилин, ч.д.а. ГОСТ 5819-70.

Антипири. ГФ X, с. 65.

L (+) Арабиноза, ч. ТУ 6-09-1709-72.

Ацетатная смесь. Смешивают равные объемы 1 н. растворов уксуснокислого натрия и уксусной кислоты.

Ацетатный буферный раствор рН 4,05. 12 мл ледяной уксусной кислоты в мерной колбе вместимостью 1 л разбавляют дистиллированной водой, предварительно прокипяченной в течение 5 мин до удаления двуокиси углерода, до метки (раствор 1). 2,72 г ацетата натрия растворяют в такой же воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят водой до метки (раствор 2). Смешивают 750 мл раствора 1 и 250 мл раствора 2. Определяют рН потенциометрически и, если необходимо, доводят рН среды до 4,05, прибавляя раствор 1 или 2.

Ацетатный буферный раствор рН 5,5. 60 г ацетата натрия растворяют в дистиллированной воде, предварительно прокипяченной в течение 5 мин, прибавляют 10 мл разведенной уксусной кислоты и объем раствора доводят такой же водой до 1 л.

Ацетатный буферный раствор рН 5,6. 5,8 мл уксусной кислоты разбавляют дистиллированной водой, предварительно прокипяченной в течение 5 мин, до 100 мл. 13,6 г ацетата натрия растворяют в 100 мл такой же воды. Смешивают полученные растворы в соотношении 5,5:44,5.

Ацетил хлористый. Ацетил хлорид, ч. ГОСТ 5829-71.

Ацетилирующая смесь. ГФ X, с. 872.

Ацетон, ч.д.а., ч. ГОСТ 2603-71.

Ацетон сухой. Ацетон сушат над безводным сульфатом натрия в течение 12 ч.

Барий гидрат окиси. Бария гидроокись, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4107-78.

Бария гидроокиси раствор. ГФ X, с. 873.

Барий углекислый, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 4158-72.

Барий хлористый. Бария хлорид, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 4108-72.

Бария хлорида раствор. ГФ X, с. 873.

Бензальдегид синтетический, ч.д.а. ГОСТ 157-78.

Бензидин (4,4¹-диаминобифенил). ТУ 6-09-4221-76.

Бензидин дигидрохлорид. Бензидин солянокислый, ч.д.а., ч. ТУ 6-09-4222-76.

Бензидина раствор. Растворяют 0,5 г бензидина-основания или бензидина гидрохлорида в 10 мл концентрированной уксусной кислоты и объем раствора доводят водой до 100 мл.

Бензин-растворитель для резиновой промышленности. ГОСТ 443-76.

Бензоил хлористый. Бензоил хлорид, ч. ТУ 6-09-4114-75.

Бензол, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 5955-75.

Биндон (ангидридо-бис-индандион, дииндон), ч. ТУ 6-09-1571-72.

Боратная смесь. 20 мл 0,4 М раствора борной кислоты смешивают с 2 мл 1 н. раствора едкого натра.

Бром, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4109-64.

Брома раствор спиртовой. ГФ X, с. 875.

Бромная вода. ГФ X, с. 875.

Ванилин. ГОСТ 16599-71.

Ванилина раствор в серной кислоте. ГФ X, с. 875.

Ванилина раствор в соляной кислоте. ГФ X, с. 875.

Ванилина раствор в спирте 2%. 0,2 г ванилина растворяют в спирте и объем раствора доводят спиртом до 10 мл.

Висмут азотнокислый основной. Висмут (III) азотнокислый основной, ч.д.а. ГОСТ 10217-62.

Водорода перекись. Пергидроль, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 10929-76.

Гармина гидрохлорид (М.м. 284,61). Белый кристаллический порошок со слабым желтовато-зеленым оттенком, трудно растворимый в воде. Т. пл. 262° С.

Гармина гидрохлорида насыщенный раствор. К 100 мл воды прибавляют гармина гидрохлорид до насыщения при 18—20° С, фильтруют.

D(+) Галактоза, ч. ТУ 6-09-2871-73.

Гексан, х.ч. ТУ 6-09-3375-73.

Гидразин сернокислый. Гидразина сульфат, ч.д.а. ГОСТ 5841-74.

Гидроксиламин солянокислый. Гидроксиламина гидрохлорид, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 5456-65.

Гидроксиламина гидрохлорида раствор. 4 г гидроксиламина гидрохлорида растворяют в 80 мл воды, прибавляют 60 мл 0,05 н. раствора едкого натра и 1 мл раствора бромфенолового синего, фильтруют.

Гидроксиламина гидрохлорида 1 н., 0,5 н. растворы. ГФ X, с. 876.

Гидроксиламина гидрохлорида 1 н. раствор в метиловом спирте. 6,950 г гидроксиламина гидрохлорида растворяют в 90 мл метилового спирта в мерной колбе на 100 мл и доводят объем раствора метиловым спиртом до метки.

Гидроксиламина щелочной раствор. ГФ X, с. 876.

Гидротартратный буфер (рН 3,56). Насыщенный при 25°С раствор гидротартрата калия (около 0,034 М раствор гидротартрата калия).

Диазобензолсульфокислота. ГФ X, с. 876.

Диазореактив. ГФ X, с. 877.

п-Диметиламинобензальдегид, ч. ТУ 6-09-3272-73.

п-Диметиламинобензальдегида раствор (реактив Оллпорта). ГФ X, с. 877.

п-Диметиламинобензальдегида раствор в концентрированной серной кислоте. ГФ X, с. 877.

Диметилглиоксим. Диэтилглиоксим. Реактив Чугаева, ч.д.а., ч. ГОСТ 5828-77.

Диметилглиоксима насыщенный раствор в спирте. К 100 мл спирта добавляют диметилглиоксим до насыщения при 18—20°С, фильтруют.

Диметилформамид. N, N-диметилформамид, ч. ГОСТ 20289-74.

м-Динитробензол, ч. МРТУ 6-09-628-63.

м-Динитробензола раствор в спирте. ГФ X, с. 877.

2,4-Динитрофенилгидразин, ч. ТУ 6-09-2394-72.

2,4-Динитрофенилгидразина раствор в соляной кислоте; (ГФ X, с. 877).

2,4-Динитрохлорбензол. 1-Хлор-2, 4-динитрохлорбензол, ч. МРТУ 6-09-5609-68.

1, 4-Диоксан. Окись диэтилена, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 10455-75.

Дифениламин, ч.д.а. ГОСТ 5825-70.

Дифениламина раствор. ГФ X, с. 878.

2,6-Дихлорфенолиндофенол. 2, 6-Дихлорфенолиндофенолят натрия, ч. ТУ 6-09-2808-73.

2,6-Дихлорхинонхлоримид, ч.д.а. ТУ 6-09-2983-73.

2,6-Дихлорхинонхлоримида раствор. ГФ X, с. 878.

Диэтиленгликоль. МРТУ 6-09-6131-69.

Железо сернокислое закисное. Железа закисного сульфат (железный купорос), х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4148-78.

Железа закисного сульфата раствор 5%. ГФ X, с. 879.

Железо хлорное. Железа окисного хлорид, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4147-74.

Железа окисного хлорида раствор. ГФ X, с. 880.

Железа окисного хлорида спиртовой раствор. ГФ X, с. 880.

Известковая вода. Раствор гидрата окиси кальция. ГФ X, с. 880.

Известь свежепрокаленная. ГФ X, с. 880.

Йод, ч.д.а., ч. ГОСТ 4159-64.

Йода раствор 1% в 1% растворе йодида калия. К 1 г йода прибавляют 1 г йодида калия и растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 100 мл. Выдерживают сутки в темном месте и раствор декантируют. Сохраняют в склянках оранжевого стекла в темном месте.

Йода раствор 1% с йодидом калия. К 1 г йода прибавляют 3 г йодида калия и растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 100 мл.

Кадмий уксуснокислый. Кадмия ацетат, ч.д.а., ч. ГОСТ 5824-71.

Кадмий хлористый, 2,5-водный. Кадмия хлорид, ч.д.а., ч. ГОСТ 4330-76.

Казеин технический молотый. ТУ 49381-77. Э.

Казеина раствор. 0,2 г казеина заливают 20 мл воды, прибавляют 5 мл 0,1 н. раствора едкого натра и нагревают на водяной бане до полного растворения. По охлаждении прибавляют 5 мл 0,4 М раствора борной кислоты и доводят объем раствора водой до 100 мл.

Кали едкое. Калия гидрат окиси (калия гидроокись), х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4203-65.

Кали едкого раствор. ГФ X, с. 882.

Кали едкого 1 н. раствор в метиловом спирте. 6,000 г едкого кали растворяют в 4 мл воды в мерной колбе вместимостью 100 мл и доводят объем раствора метиловым спиртом до метки.

Калий азотнокислый. Калия нитрат, х.ч. ГОСТ 4217-77.

Калий двухромовокислый. Калия бихромат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4220-75.

Калия бихромата раствор. ГФ X, с. 882.

Калия бихромата раствор в серной кислоте. ГФ X, с. 882.

Калий бромистый. Калия бромид, ч.д.а. ГОСТ 4160-74.

Калия бромида раствор. ГФ X, с. 883.

Калий бромноватокислый. Калия бромат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4457-74.

Калий виннокислый кислый. Калия гидротартрат, ч.д.а. ГОСТ 3654-71.

Калий двууглекислый. Калия гидрокарбонат, х.ч. ГОСТ 4143-78.

Калия гидрокарбоната и карбоната раствор. ГФ X, с. 883.

Калий железистосинеродистый 3-водный. Калия ферроцианид (соль кровяная желтая, калий гексацианоферрат II), х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4207-75.

Калия ферроцианида раствор. Желтой кровяной соли раствор. ГФ X, с. 885.

Калий железосинеродистый. Калия феррицианид (соль кровяная красная, калий гексацианоферрат III), х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4206-75.

Калия феррицианида раствор. Красной кровяной соли раствор. ГФ X, с. 885.

Калий марганцевокислый. Калия перманганат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 20490-75.

Калия перманганата раствор. ГФ X, с. 884.

Калия перманганата раствор 5%. ГФ X, с. 884.

Калий фталевокислый кислый. Калия гидрофталат, ч.д.а. ГОСТ 5858-68.

Калий йодистый. Калия йодид, х.ч. ГОСТ 4232-74.

Калий йодида раствор. ГФ X, с. 884.

Калия йодноватокислый. Калия йодат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4202-75.

Калий йодата раствор. ГФ X, с. 883.

Калий-натрий виннокислый. Сеньетова соль (соль Сегнетова), ч.д.а. ГОСТ 5845-70.

Сеньетовой соли 2% раствор. 20 г сеньетовой соли растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 1 л.

Калий роданистый. Калия роданид, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4139-75.

Калий сернистокислый пиро. Калия бисульфит мета, ч.д.а., ч. ГОСТ 5713-75.

Калий сернокислый. Калия сульфат, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 4145-74.

Калий сернокислый кислый. Калия бисульфат, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 4223-75.

Калия бисульфата раствор. ГФ X, с. 882.

Калий тетраiodомеркурат (II), щелочной раствор. Реактив Несслера, ч.д.а. МРТУ 6-09-468-63. К раствору 10 г йодида калия в 10 мл воды постепенно прибавляют при постоянном перемешивании насыщенный раствор дихлорида ртути до появления исчезающего красного осадка. Прибавляют 30 г едкого кали и после растворения его еще 1 мл насыщенного раствора дихлорида ртути. Разбавляют водой до 200 мл, дают отстояться и прозрачную жидкость сливают.

К 10 мл эталонного раствора аммиака прибавляют 3 капли реактива Несслера — тотчас же должно появиться желтое окрашивание.

Сохраняют в склянках оранжевого стекла с притертыми пробками, в защищенном от света месте.

Каляя тетраоксалат. Калий тригидродиксалат, ч.д.а. МРТУ 6-09-5615-68.

Калий углекислый. Каляя карбонат, х.ч. ГОСТ 4221-76.

Калий уксуснокислый. Каляя ацетат, ч.д.а., ч. ГОСТ 5820-78.

Калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный. Каляя фосфат двузамещенный, ч.д.а. ГОСТ 2493-75.

Каляя фосфата двузамещенного раствор. ГФ X, с. 885.

Калий фосфорнокислый однозамещенный. Каляя фосфат однозамещенный, х.ч. ГОСТ 4198-75.

Каляя фосфата однозамещенного 0,1 М раствор. ГФ X, с. 885.

Калий хлорноватокислый. Каляя хлорат. Бертолетова соль, х.ч. ч.д.а. ГОСТ 4235-65.

Каляя хлората раствор. ГФ X, с. 886.

Калий хлористый. Каляя хлорид, х.ч. ч.д.а., ч. ГОСТ 4234-77.

Каляя хромат см. *Индикаторы* (с. 365).

Кальция гидрат окиси (кальция гидроокись). Известь гашеная, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 9262-77.

Кальция окись. Известь жженая, ч.д.а. ГОСТ 8677-76.

Кальций хлористый кристаллический. Кальция хлорид, х.ч. ГОСТ 4141-66.

Кальция хлорида раствор. ГФ X, с. 887.

Кальция хлорида 3 М раствор. 657,24 г кальция хлорида растворяют в воде и объем раствора доводят водой до 1 л.

Квасцы железозамещенные см. *Индикаторы* (с. 365).

Кислота азотная дымящая. Плотность не менее 1,50. Содержание азотной кислоты не менее 98%.

Кислота азотная. Плотность 1,372-1,405. Содержание азотной кислоты 98—98,5%, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4461-77.

Кислота азотная разведенная. Плотность 1,186—1,210. Содержание азотной кислоты 31—34%, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4461-77.

Кислота азотная разведенная. ГФ X, с. 867.

Кислота аскорбиновая. ГФ X, ст. 6.

Кислота бензойная, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 10521-78.

Кислота борная, х.ч. ГОСТ 9656-75.

Кислоты борной раствор. ГФ X, с. 874.

Кислоты борной раствор 0,4 М. 24,730 г дважды перекристаллизованной борной кислоты растворяют в воде и доводят объем раствора до 1 л.

Кислота винная (виннокаменная кислота), ч.д.а. ГОСТ 5817-77.

Кислоты винной раствор. ГФ X, с. 875.

Кислота галловая 1-водная (3,4,5-триоксибензойная кислота), ч. ТУ 6-09-3591-74.

Кислота йодноватая, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 4213-77.

Кислота кремневольфрамовая, ч.д.а., ч. МРТУ 6-09-6664-70.

Кислоты кремневольфрамовой раствор. ГФ X, с. 888.

Кислота лимонная (2-оксипропан-1,2,3-трикарбоновая кислота), х.ч., ч.д.а. ГОСТ 3652-69.

Кислота молибденовая, ч.д.а., ч. ТУ 6-09-2154-72.

Кислота ортофосфорная. Фосфорная кислота концентрированная, ч.д.а. ГОСТ 6552-58.

Кислота фосфорная разведенная. ГФ X, с. 912.

Кислота пикриновая. 2-4-6-Тринитрофенол. ОСТ 3515, 1,2,3-й сорт.

Кислоты пикриновой насыщенный раствор. ГФ X, с. 898.

Кислоты пикриновой насыщенный раствор в абсолютном спирте. ГФ X, с. 898.

Кислота салициловая, ч.д.а., ч. ГОСТ 5844-51.

Кислота серная. Плотность 1,8300—1,8350. Содержание серной кислоты 93,56—95,68%, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4204-77.

Кислота серная разведенная. ГФ X, с. 904.
Кислоты серной 50% раствор. ГФ X, с. 904.
Кислота соляная. Плотность 1,174—1,188. Содержание соляной кислоты 35—38%, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 3118-77.
Кислота соляная. Плотность 1,122—1,124. Содержание соляной кислоты 24,8—25,2%.

Кислота соляная разведенная. ГФ X, с. 904.
Кислота сульфаминовая, х.ч. ТУ 6-09-2437-72.
Кислота сульфаниловая безводная. п-Аминобензолсульфокислота безводная, ч.д.а. ГОСТ 5821-78.
Кислота сульфосалициловая, ч.д.а., ч. ГОСТ 4478-78.
Кислота уксусная (содержание уксусной кислоты 99,8%), «ледяная х.ч.», х.ч., ч.д.а. ГОСТ 61-75.
Кислоты уксусной 2 н. раствор. 116 мл уксусной кислоты разбавляют водой до 1 л.

Кислота уксусная безводная. Приготавливают из ледяной уксусной кислоты путем перегонки (см. «Титрование в неводных растворителях»). Сохраняют в склянке с притертыми пробками.

Кислота фосфорновольфрамовая, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 18290-72.
Кислоты фосфорновольфрамовой кислоты растворяют в 0,8 мл разведенной соляной кислоты и разбавляют водой до 10 мл. В случае получения мутного раствора фильтруют через двойной фильтр.

Кислота фосфорномолибденовая водная, ч., ч.д.а., х.ч. ТУ 6-09-3540-74.

Кислота фталевая, ч.д.а. ГОСТ 4556-78.
Кислота хлорная. Хлорная кислота 42% или 57% водный раствор, х.ч., ч.д.а. ТУ 6-09-2878-73.
Кислота хромовая. ГФ X, с. 914.
Кислота щавелевая, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 22180-76.
Кислоты щавелевой раствор. ГФ X, с. 916.
Кислота янтарная. Этан-1,2-дикарбоновая кислота, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 6341-75.

Кобальт азотнокислый. Кобальта нитрат, ч.д.а., ч. ГОСТ 4528-78.
Кобальта нитрата раствор. ГФ X, с. 887.
Кобальт хлористый. Кобальта хлорид, ч.д.а. ГОСТ 4525-77.
Кобальта хлорида раствор. ГФ X, с. 887.
Ксантгидрол. 9-Оксиксантин, ч. ТУ 6-09-556-70.
Ксантгидроловый реактив. ГФ X, с. 888.
Ксилол каменноугольный. Диметилбензол. Смесь о-м-п-ксилолов. ГОСТ 9949-76.

Литий сернокислый 1-водный. Лития сульфат, х.ч. ГОСТ 10563-76.
Магнезиальная смесь. ГФ X, с. 888.
Магний (магниева стружка). ГФ X, с. 888.
Магния окись. Магния окись, ч.д.а. ГОСТ 4526-75.
Магний сернокислый. Магния сульфат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4523-77.
Магния сульфата насыщенный раствор. ГФ X, с. 888.
Магния сульфата раствор. 100 г сульфата магния растворяют в воде и объем раствора доводят водой до 1 л.

Магний уксуснокислый. Магния ацетат. ГОСТ 10829-78.
Магний хлористый. Магния хлорид, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4209-77.
Магния хлорида раствор. ГФ X, с. 888.
Медь азотнокислая. Меди нитрат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4163-68.
Меди нитрата раствор. ГФ X, с. 889.
Медь сернокислая. Меди сульфат, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 4165-78.
Меди сульфата раствор. ГФ X, с. 889.
Медь уксуснокислая. Меди ацетат, ч.д.а., ч. ГОСТ 5852-70.
Меди ацетата раствор. ГФ X, с. 889.

Медь хлорная (медь двухлористая). Меди окисной хлорид, ч.д.а., ч. ГОСТ 4167-74.

Меди окисной хлорида раствор. ГФ X, с. 890.

Метиленовый синий см. «Индикаторы».

Метилэтилкетон, ч. ТУ 38-10243-74.

Метол (пара-метиламинофенол сульфат). ГОСТ 24-60.

Молока обезжиренного сухого раствор. Свежее натуральное коровье молоко центрифугируют 30 мин при 7000—8000 об/мин, удаляют жир и лиофильно высушивают. Хранят в темном прохладном месте. Пригодно в течение 6 мес.

0,75 г обезжиренного сухого молока растирают в ступке с небольшим количеством воды. Растертую массу количественно переносят в цилиндр вместимостью 50 мл, добавляют 1 мл 3 М раствора хлорида кальция и 5 мл ацетатного буферного раствора (рН 5,6), доводят объем раствора водой до 50 мл, перемешивают. Раствор должен быть свежеприготовленным.

Мочевина. Карбамид, ч.д.а., ч. ГОСТ 6691-77.

Натрий азотистоокислый. Натрия нитрит, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4197-74.

Натрия нитрита раствор. ГФ X, с. 894.

Натрий азотноокислый. Натрия нитрат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4168-66.

Натрий вольфрамовокислый. Натрия вольфрамат, ч.д.а. ГОСТ 18289-72.

Натрий двууглекислый. Натрия гидрокарбонат, х.ч. ГОСТ 4201-66, ГФ X, с. 892.

Натрия гидрокарбоната 5% раствор. 50 г гидрокарбоната натрия растворяют в воде и объем раствора доводят водой до 1 л.

Натрия гипобромид. ГФ X, с. 892.

Натрий лимоннокислый трехзамещенный. Натрия цитрат, ч.д.а., ГОСТ 3161-57.

Натрий металлический «чистый», ч.д.а. ТУ 6-02-752-73.

Натрий нитропруссидный. Натрия нитропруссид, ч.д.а. ТУ 6-09-4224-76.

Натрия нитропрussaда раствор. ГФ X, с. 894.

Натрия нитропрussaда окисленного раствор. ГФ X, с. 894.

Натрий сернистокислый (сульфит натрия) кристаллический, ч.д.а., ч. ГОСТ 429-76.

Натрий сернистокислый кислый. Натрия бисульфит (устойчив только в виде растворов), ч. ТУ 6-09-4059-75.

Натрий сернистый (сульфид натрия), ч.д.а. ГОСТ 2053-77.

Натрия сульфида раствор. ГФ X, с. 895.

Натрий серноватистокислый (тиосульфат натрия), ч.д.а. ГОСТ 4215-66.

Натрий серноокислый кристаллический. Натрия сульфат, х.ч. ГОСТ 4171-76.

Натрий серноокислый безводный. Натрия сульфат безводный, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4166-76.

Натрий тетраборнокислый 10-водный. Натрия тетраборат. Бура, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 4199-76.

Натрия тетрабората раствор 0,1 н. (0,05 М). ГФ X, с. 896.

Натрий углекислый безводный. Натрия карбонат безводный, х.ч. ГОСТ 83-63.

Натрия карбоната раствор. ГФ X, с. 893.

Натрия карбоната 0,05 М раствор. ГФ X, с. 894.

Натрий уксуснокислый. Натрия ацетат, ч.д.а. ТУ 6-09-356-70.

Натрия ацетата раствор. ГФ X, с. 892.

Натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный. Натрия фосфат двузамещенный, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 4172-76.

Натрия фосфата раствор. ГФ X, с. 896.

Натрий хлористый. Натрия хлорид, х.ч. ГОСТ 4233-77.

Натрия хлорида насыщенный раствор. ГФ X, с. 896.
Натрий щавелевокислый. Натрия оксалат, х.ч. ГОСТ 5839-77.
Натрия гидрат окиси (натр едкий). Натрия гидроокись, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4328-77.
Натра едкого раствор. ГФ X, с. 891.
Натра едкого 30% раствор. ГФ X, с. 891.
Натрия кобальтинитрит, ч.д.а. ГОСТ 4219-66.
Натрия кобальтинитрита раствор. ГФ X, с. 894.
Натрия пикрата раствор. ГФ X, с. 895.
Натрия пикрата нейтральный раствор. 1 г пикриновой кислоты помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 25 мл воды, 4,36 мл 1 н. раствора едкого натра (точно эквивалентное количество) и доводят объем раствора водой до метки. 5 мл полученного раствора титруют 0,1 н. раствором едкого натра или 0,1 н. раствором соляной кислоты (индикатор — фенолфталеин). В случае получения щелочного или кислого раствора пикрата натрия к нему прибавляют по расчету 0,1 н. раствора едкого натра или соляной кислоты.
Натрия салицилат. Натрий салициловокислый. ГФ X, с. 437.
Натрия салицилата раствор. ГФ X, с. 895.
Нафтиламин-альфа. α -Нафтиламин. 1-Нафтиламин, ч.д.а. ГОСТ 8827-74.
N-(1-Нафтил)-этилендиамин дигидрохлорид. α -Нафтилэтилендиамин дихлоргидрат. ТУ 6-09-2544-72.
1-Нафтол (нафтол-альфа). α -Нафтол, ч.д.а. ГОСТ 5838-70.
 α -Нафтола раствор. ГФ X, с. 897.
2-Нафтол (нафтол-бета). β -Нафтол, ч.д.а. ГОСТ 5835-71.
 β -Нафтола щелочной раствор. ГФ X, с. 897.
Никель сернокислый. Никеля сульфат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4465-74.
Нингидрин. Трикетогидринден моногидрат, ч. ТУ 6-09-2737-73.
п-Нитроанилин (азоамин красный ж.), ч.д.а. ТУ 6-09-258-77.
Нитробензол, ч.д.а., ч. ГОСТ 5846-51.
п-Нитродиазобензола раствор. 0,15 г п-нитроанилина растворяют в 15 мл разведенной соляной кислоты, прибавляют раствор 0,15 г нитрита натрия в 2 мл воды.
Окислительная смесь. 4 мл свежеприготовленного 1% раствора феррицианида калия смешивают с 96 мл раствора едкого натра. Применяют свежеприготовленную смесь.
8-Оксихинолин. О-оксихинолин. Оксин, ч.д.а. ГОСТ 5847-76.
8-Оксихинолина раствор. ГФ X, с. 898.
Олово двуххлористое. Олово хлористое. Олова закисного хлорид, ч.д.а. ГОСТ 36-78.
Олова закисного хлорида раствор. ГФ X, с. 898.
Орцин (5-метилрезорцин, 3,5-докситолуол), ч. МРТУ 6-09-3891-67.
Пиперидин, ч.д.а., ч. ТУ 6-09-3673-74.
Пиридин, ч. ГОСТ 13647-78.
Примечание. Если указан пиридин безводный, применяют пиридин, содержащий не более 0,1% воды.
Пирогаллол А (оксигидрохинонтриацетат), ч.д.а. ГОСТ 6408-75.
Раствор перекиси водорода. Состав: пергидроля 10 г, антифебрина 0,05 г, воды до 100 мл. В части воды растворяют пергидроль, а в другой части при нагревании растворяют антифебрин. По охлаждению раствор антифебрина добавляют к раствору пергидроля и перемешивают. Сохраняют в склянках с притертыми стеклянными пробками, в прохладном, защищенном от света месте.
Порошок цинковый. ГОСТ 12601-77.
Раствор Рингера (для холоднокровных животных). Состав: калия хлорида 0,2 г, натрия хлорида 6 г, кальция хлорида 0,2 г, натрия гидрокарбоната 0,2 г, воды до 1 л.

Раствор Рингера (для теплокровных животных). Состав: калия хлорида 0,2 г, натрия хлорида 9 г, кальция хлорида 0,2 г, натрия гидрокарбоната 0,2 г, глюкозы 1 г, воды до 1 л.

Реактив Драгендорфа. ГФ X, с. 900.

Реактив Майера. ГФ X, с. 900.

Реактив Фелинга. Состоит из двух растворов: 1) 34,66 г перекристаллизованного сульфата меди растворяют в воде, подкисленной 2—3 каплями разведенной серной кислоты, и доводят объем раствора водой до 500 мл; 2) 173 г сеньетовой соли и 50 г едкого натра растворяют в 400 мл воды и после охлаждения доводят объем раствора водой до 500 мл.

Реактивом служит смесь равных объемов обоих растворов. Готовят перед употреблением.

5 мл реактива Фелинга разбавляют 5 мл воды и нагревают до кипения. Раствор должен оставаться прозрачным и не выделять даже следов осадка.

Реактив Фолина. ГФ X, с. 900.

Резорцин (1,3-диоксибензол), ч. д. а. ГОСТ 9945-62.

Резорцина раствор. ГФ X, с. 900.

Резорцина раствор в бензоле. ГФ X, с. 900.

Ртуть азотнокислая закисная. Ртутной закисной нитрат. ГОСТ 4521-78.

Ртуть азотнокислая окисная. Ртутной окисной нитрат, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4520-78.

Ртутной окись желтая, ч.д.а., ч. ГОСТ 5230-74.

Ртутной окисной ацетата раствор. ГФ X, с. 901.

Ртуть серноокислая окисная. Ртутной окисной сульфат, ч.д.а., ч. ГОСТ 5558-50.

Ртуть уксуснокислая окисная. Ртутной окисной ацетат, ч.д.а. ГОСТ 5509-51.

Ртуть хлорная. Сулема. Ртуть двуххлористая. Ртутной дихлорид, ч.д.а. ГОСТ 4519-48.

Ртутной дихлорида раствор. ГФ X, с. 901.

Свинец азотнокислый. Свинца нитрат, х.ч. ГОСТ 4236-77.

Свинца окись, ч.д.а., ч. ГОСТ 9199-77.

Свинца уксуснокислый. Свинца ацетат, ч.д.а., ч. ГОСТ 1027-67.

Свинца ацетата раствор. ГФ X, с. 902.

Свинца ацетата раствор 5%. 5 г ацетата свинца растворяют в воде, добавляют уксусную кислоту до получения прозрачного раствора и доводят объем раствора водой до 100 мл.

Свинец уксуснокислый основной. Свинца ацетата основной, ч.д.а., ч. МРТУ 6-09-6388-69.

Свинца ацетата основного раствор. Состав: свинца ацетата 3 г, свинца окиси 1 г, воды 10 мл. Плотность 1,225—1,230. Содержание Pb 16,7—17,4%.

Селен. ГОСТ 5455-74.

Серебро азотнокислое. Серебра нитрат, х.ч., ч.д.а., ч. ГОСТ 1277-75.

Серебра нитрата раствор. ГФ X, с. 903.

Серебра нитрата раствор аммиачный. ГФ X, с. 903.

Смесь для спекания. ГФ X, с. 904.

Соль динатриевая этилендиамин-N,N,N',N'-тетрауксусной кислоты, 2-водная (трилон Б), х.ч., ч. д. а. ГОСТ 10652-73.

Соль закиси железа и аммония двойная серноокислая (соль Мора), х.ч., ч.д.а. ГОСТ 4208-72.

Соль Рейнеке (аммоний хром роданистый), ч. ТУРУ 654-52.

Спирт абсолютный. ГФ X, с. 904.

Спирт абсолютный для спектрофотометрии. ГФ X, с. 905.

Спирт бутиловый нормальный, ч.д.а. ГОСТ 6006-73.

Спирт изоамиловый, ч.д.а. ГОСТ 5830-70.

Спирт изопропиловый, в. оч., ч. ГОСТ 9805-76.

Спирт метиловый. Метанол-яд. х.ч., ч.д.а. ГОСТ 6995-77.

Спирт метиловый, очищенный от карбонилсодержащих примесей. ГФ X, с. 905.

Спирт этиловый ректифицированный. Спирт 95%. Плотность 0.812—0.808. Содержание 95—96% (об.). ГОСТ 5962-67.

Спирт этиловый 90%. Спирт. ГФ X, с. 646.

Сплав Деварда. Сплав меди, алюминия и цинка в весовом соотношении 1:0.9:0.1. ТУОРУ 72-56.

Сурьма треххлорная. Сурьмы хлорид, ч.д.а., ч. ТУ 6-09-636-71.

Сурьмы хлорида раствор. ГФ X, с. 907.

Танин. ГФ X, с. 658.

Танина раствор. ГФ X, с. 907.

Тетраэтиламмоний гидроксид. Тетраэтиламмоний гидроокись, ч. МРТУ 6-09-4993-68.

Тетраэтиламмония гидроксида 0,5 н. раствор в 50% метиловом спирте. 7,35 г гидроксида тетраэтиламмония растворяют в 100 мл 50% метилового спирта.

Тетраэтиламмоний йодистый. Тетраэтиламмоний йодид, ч. ТУ 6-09-1173-71.

Толуол, ч.д.а. ГОСТ 5789-78.

Трихлоруксусная кислота, ч. ТУ 6-09-1926-72.

Трихлоруксусной кислоты 0,3 н. раствор. 49 г трихлоруксусной кислоты растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки.

Уранил уксуснокислый. Уранила ацетат, ч.д.а. ТУМГ УХП 171-58.

Фенилгидразин солянокислый. Фенилгидразина гидрохлорид, ч.д.а. ГОСТ 5834-73.

Фенилгидразина сульфата раствор. ГФ X, с. 910.

Фенол, ч.д.а., ч. ГОСТ 6417-72.

Флороглюцин. 1,3,5-Триоксибензол, ч. ТУ 6-09-3741-74.

Флороглюцина раствор. ГФ X, с. 910.

Флороглюцина раствор в серной кислоте. ГФ X, с. 911.

Формалин технический. Раствор формальдегида. ГОСТ 1625-75.

Формаид. Муравьиной кислоты амид, ч. МРТУ 6-09-6133-69.

Формольная смесь. К 50 мл 40% раствора формалина прибавляют 1 мл раствора фенолфталеина и 0,2 н. раствора едкого натра до слабо-розового окрашивания. Смесь должна быть свежеприготовленной.

Фосфор красный, ч. МРТУ 6-09-6071-69.

Фосфорный ангидрид. Фосфора пятиокись, х.ч., ч.д.а., ч. МРТУ 6-09-5759-69.

Хлорамин. Хлорамин Б. Бензол-сульфохлорамид натрия. ТУ 6-09-3021-73.

Хлорамина раствор. ГФ X, с. 913.

Хлороформ (трихлорметан), х.ч., ч.д.а. ГОСТ 3160-51.

Холестерин. ГФ X, с. 914.

Хромотроповая кислота, динатриевая соль. Хромотроповой кислоты динатриевая соль (динатриевая соль 1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислоты), ч. МРТУ 6-09-4740-67.

Церия сульфат. Церий сернокислый, ч. ТУ 6-09-1646-72.

Цинк гранулированный. Цинк металлический без мышьяка, х.ч., ч.д.а. ГОСТ 989-75.

Цинк сернокислый. Цинка сульфат, х.ч. ГОСТ 4174-77.

Цинк уксуснокислый. Цинка ацетат, ч.д.а. ГОСТ 5823-78.

Цинк-уранила ацетата раствор. ГФ X, с. 915.

Цинка окись. ГФ X, с. 736.

Циркония нитрат. ГФ X, с. 915. Белый кристаллический порошок. В воде гидролизуется в соли цирконила с образованием раствора кислой реакции. Подкисленный каплей соляной кислоты желтый раствор алizarинового красного С при прибавлении раствора соли циркония становится

ся красным. После прибавления к этому раствору фторидов восстанавливается желтая окраска раствора.

Этилацетат (этиловый эфир уксусной кислоты). ТУ 18-16-362-75.

Этиленгликоль, ч.д.а., ч. ГОСТ 10164-75.

Эфир петролейный. ГОСТ 11992-66.

Эфир этиловый. Эфир медицинский. ГОСТ 6265-52. ГФ X, ст. 34.

XVI. БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, СОДЕРЖАЩИХ СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ

Биологическая стандартизация — определение на живых объектах силы специфического действия лекарственных веществ по сравнению с образцами определенной и постоянной активности (стандартными образцами).

Биологической стандартизацией пользуются в тех случаях, когда исследуемые лекарственные средства не могут быть количественно оценены химическими или физико-химическими методами.

Устанавливая при помощи биологической стандартизации активность лекарственных средств, тем самым оценивают их качество.

Биологическую оценку можно проводить на любом живом объекте. При этом могут быть использованы как цельные организмы, так и изолированные органы, культуры тканей или отдельные клетки. Наиболее распространены методы испытания на цельных животных. Для биологической оценки чаще всего пользуются лабораторными животными (лягушки, белые мыши, крысы, морские свинки, кролики, кошки, собаки, петухи, голуби и т. д.). Выбор лабораторных животных должен быть проведен очень тщательно, так как на основании реакции животных дается не только качественная, но и количественная характеристика активности испытуемого препарата.

ГФ X приняты как тест-объекты для стандартизации сердечных гликозидов три вида животных: лягушки, кошки, голуби.

При проведении биологических испытаний на животных необходимо придерживаться определенных правил, гарантирующих равномерность и однородность реакции животных на испытуемый препарат. Животных следует подбирать в строгом соответствии их по массе, полу, возрасту и состоянию здоровья, разрабатывать для них одинаковый определенный режим питания и содержания, выдерживать их в лаборатории в течение определенного срока со дня поступления и т. д. Во время опыта следует строго соблюдать одинаковые условия эксперимента. Однако даже при соблюдении всех правил в чувствительности животных могут отмечаться известные колебания, что надо учитывать при каждом биологическом испытании. Поэтому при биологической оценке прежде всего устанавливают степень чувствительности животных к испытуемым препаратам по сравнению со стандартными образцами.

Стандартными называют образцы определенной, специфической для каждой группы веществ активности, утвержденные комитетами по стандартизации или фармакопейными комитетами. Они служат эталонами для количественной характеристики чувствительности животных. Пользуясь стандартными образцами, можно выразить степень чувствительности животных в конкретных единицах измерения. Стандартные образцы являются также мерилем активности испытуемых препаратов, с силой их действия сопоставляют силу действия последних. Применение стандартных образцов при биологическом испытании дает возможность количественно оценить меняющуюся под влиянием различных факторов чувствительность у животных и с учетом этих изменений корректировать результаты определений активности исследуемых препаратов.

Стандартными могут быть либо образцы, содержащие комплексы действующих веществ (порошок листьев наперстянки, спиртовые вытяжки из цветков ландыша), либо действующие вещества в химически чистом виде (целанид, цимарин, строфантин и др.). Активность стандартных образцов условно выражают в так называемых единицах действия — ЕД. За 1 ЕД принимают определенный эффект, вызываемый определенным количеством стандартного образца в эксперименте на животных. Так, например, под 1 ЕД стандартного образца наперстянки понимают специфическую активность 0,3 мл стандарта, разведенного в 4 раза водой.

Биологическую активность стандартных образцов устанавливают на лягушках-самцах вида *Rana temporaria* массой 28—33 г при введении в лимфатический мешок бедра (под кожу) в октябре—ноябре.

Стандартные препараты растворяют (разводят) таким образом, чтобы одна лягушачья единица действия (ЛЕД) соответствовала дозе стандартного образца, вызывающей в определенных условиях опыта систолическую остановку сердца у большинства подопытных лягушек. Так, под 1 ЛЕД наперстянки и ландыша подразумевают специфическую биологическую активность 0,3 мл соответствующего стандартного образца, разведенного в 4 раза водой. Неразведенные стандартные образцы наперстянки и ландыша содержат в 1 мл 13,33 ЛЕД.

Под 1 ЛЕД цимарина и целанида понимают специфическую биологическую активность 0,3 мл спирто-водных растворов кристаллических гликозидов в следующей концентрации: цимарина 1:13 333, целанида 1:5000. Под 1 ЛЕД олиторизида — 0,35 мл раствора гликозида в разведении 1:20 000. Под 1 ЛЕД строфантина G, K-строфантина-β, гомфотина, эризимины подразумевают специфическую активность 0,4 мл спирто-водного раствора кристаллического гликозида в концентрации 1:20 000, 1:20 000, 1:5000 и 1:25 000 соответственно.

Основным принципом всех методов оценки сердечных средств, принятых Фармакопеей, является определение активности препаратов по их токсическому действию на сердце животных; при этом устанавливается наименьшая доза, вызывающая остановку сердца в систоле. Пути введения исследуемых препаратов и сроки наблюдения за деятельностью сердца и общим состоянием животных могут быть разными. Так, при испытании на теплокровных животных препарат вводят внутривенно и остановку работы сердца животного устанавливают по прекращению сердечного толчка и падению артериального давления до нуля.

Пути введения препарата при испытании на лягушках различны: внутривенно, в полость желудочка сердца и в лимфатические мешки (бедренные или брюшной); токсический эффект устанавливают по остановке работы обнаженного сердца лягушек при наблюдении за его деятельностью в определенный отрезок времени.

При испытании устанавливают наименьшие дозы стандартного образца и исследуемого препарата, вызывающие систолическую остановку сердца подопытных животных. Затем рассчитывают содержание единиц действия в 1 г исследуемого средства, если испытываются лекарственные растения, сухие концентраты или индивидуальные гликозиды, в одной таблетке при испытании таблеток или в 1 мл, если испытываются жидкие препараты.

Биологической оценке подлежат:

- 1) листья наперстянки пурпуровой, крупноцветковой и их препараты: дигитоксин по 0,0001 г в таблетках, гитоксин по 0,0002 г в таблетках, кордигит по 0,0008 г в таблетках, гитален, экстракт наперстянки сухой 1:1;
- 2) препараты наперстянки шерстистой: целанид по 0,00025 г в таблетках, целанид в 0,02% растворе, целанид в 0,05% растворе, лантозид, абицин по 0,00025 г в таблетках, абицин в 0,02% растворе;

3) трава и препараты горичвета: адонизид, экстракт горичвета сухой 1:1, экстракт горичвета жидкий 1:2, сложные лекарственные формы, содержащие адонизид;

4) трава, листья, цветки ландыша и препараты ландыша: экстракт ландыша сухой 2:1, настойка ландыша и сложные лекарственные формы, содержащие настойку ландыша (капли ландышево-валериановые, капли ландышево-пустырниковые, капли Зеленина, валокормид и др.), раствор конваллятоксина 0,03% для инъекций; раствор коргликона 0,06% для инъекций;

5) семена и препараты строфанга: настойка строфанга, раствор К-строфангина 0,05% в ампулах;

6) препараты харга: гомфотин по 0,0002 г в таблетках;

7) трава желтушника раскидистого (серого) и ее препарат — кардиовален.

Стандартными образцами при испытании листьев и препаратов наперстянки пурпуровой, травы, листьев, цветков и препаратов ландыша служат специально изготовленные спиртовые экстракты из этих растений, содержащие сумму гликозидов и очищенные от сопутствующих веществ.

Стандартными образцами при испытании других растений и полученных из них препаратов служат индивидуальные кристаллические гликозиды: при испытании препаратов наперстянки шерстистой — целанид; препаратов горичвета и кендыря — цимарин; препаратов строфанга — строфантин G и К-строфантин-β; семян и препаратов джута — олиторизид; препаратов травы желтушника раскидистого — эризимин; препаратов харга — гомфотин кристаллический.

Биологическая оценка сердечных средств на лягушках. Биологическую стандартизацию проводят на лягушках-самцах трех видов: травяных массой 28—40 г, озерных и прудовых массой 30—70 г. Лягушек содержат в течение зимы в бассейне с проточной водой в полутемном помещении при температуре +3—+8°C. Весной и летом лягушки должны быть свежепойманными и выдерживаться в бассейне 2—3 дня.

При испытании на травяных лягушках применяют способы введения: в лимфатический мешок бедра (подкожное введение) и в полость желудочка сердца (внутрисердечное введение); при испытании на озерных и прудовых лягушках — внутривенное и внутрисердечное введение.

Отбирают партию лягушек одного вида, близких по массе. Взвешивание производят перед опытом с точностью до 0,5 г с отклонением от средней массы в группе не более чем на +2,5 г, затем укрепляют булавками на досках (по 5—10 штук) брюшками вверх. Обнажают сердце лягушки, для чего пинцетом захватывают кожу на груди и вырезают в ней прямоугольное отверстие, приподняв пинцетом грудину, перерезают ее поперек выше и ниже наложения пинцета, через образовавшееся отверстие осторожно пинцетом захватывают сердечную сорочку и рассекают ее ножницами — легким нажатием на брюшко выводят сердце наружу. Лягушек разделяют на группы по 5 штук, животным, относящимся к одной группе, вводят одинаковые дозы стандартного образца, другой группе — испытуемого раствора.

Препараты, подлежащие испытанию, предварительно разводят водой с таким расчетом, чтобы 0,3 или 0,4 мл испытуемого раствора соответствовало 1 ЛЕД. Для этого среднее количество единиц действия препарата умножают на количество миллилитров, соответствующее 1 ЛЕД. Например, в 1 мл адонизида в среднем содержится 25 ЛЕД: $25 \times 0,3 = 7,5$ (т. е. разведение 1:7,5); в 1 мл настойки строфанга — в среднем 200 ЛЕД: $200 \times 0,4 = 80$ (т. е. разведение 1:80).

При разведении твердых веществ применяют как растворитель воду (сухие экстракты) или этиловый спирт различной концентрации — 25, 70, 96%; иногда — смесь растворителей (этанол и метанол, метанол и хлороформ и др.); если испытывают активность таблеток, их предвари-

тельно измельчают, берут навеску с учетом массы таблетки, смешивают с растворителем и дают постоять в течение определенного срока. Для ускорения растворения действующих веществ некоторые препараты (взбалтывания) с растворителем. Сосудами для встряхивания служат обычные аптечные склянки вместимостью 30—50 мл, укрепленные в специальном аппарате для встряхивания—вибрационном аппарате-качалке; встряхивание проводят в течение 2—4 ч. В дальнейшем полученный раствор переводят в спирто-водный с содержанием этилового спирта 25% при подкожном введении препарата и не более 10% при внутрисердечном и внутривенном введении. Например, определение биологической активности таблеток кордигит. Биологическая активность таблеток по ГФ X должна быть 5,0 ЛЕД (допустимые колебания 4,4—5,8 ЛЕД). Постоянное значение 1 ЛЕД для препаратов наперстянки 0,3 мл.

Рассчитывают разведение: $5,0 \times 0,3 = 1,5$, т. е. для растворения каждой таблетки необходимо взять 1,5 мл растворителя.

Растирают 11 таблеток в ступке, берут навеску, соответствующую массе 10 таблеток, помещают в аптечную склянку, наливают 15 мл 70% спирта и закрепляют в аппарате для взбалтывания. Взбалтывают 4 ч. Затем фильтруют, фильтрат упаривают до $\frac{1}{4}$ объема (4 мл) и разбавляют водой до 15 мл, после чего вводят лягушкам одним из приведенных ниже способов.

Обработку растительного сырья и лекарственных форм, приготовленных из него (например, таблеток из листьев наперстянки), производят извлечением в аппарате Сокслета 96% спиртом из расчета 1:20 (например, 5 г травы на 100 мл спирта). Аппарат Сокслета состоит из трех частей: экстрактора, плоскодонной колбы-приемника и обратного холодильника; аппарат работает по принципу сифона.

Навеску исследуемого образца травы помещают в патрон из фильтровальной бумаги, который опускают в экстрактор; в колбу-приемник наливают необходимое количество 96% спирта, собирают аппарат и помещают на кипящую водяную баню. Пары спирта, образующиеся при кипении, поднимаются из колбы через трубку экстрактора в холодильник, там конденсируются и осаждаются в виде капель на патрон с навеской травы, извлекая из нее действующие вещества и унося с собой в приемник. Процесс извлечения длится 6—8 ч. 20 мл полученного извлечения переводят в спирто-водное, упаривая до $\frac{1}{4}$ объема, и доводят водой до 20 мл, а затем прибавляют рассчитанное количество воды или 25% спирта. Например: в 1 г травы ландыша должно быть 120 ЛЕД (ГФ X); постоянное значение 1 ЛЕД=0,3 мл для препаратов ландыша. следовательно, разведение должно быть: $120 \times 0,3 = 36$ мл, значит, к 20 мл прибавляют 16 мл воды или 25% спирта.

Метод испытания при введении под кожу. Растворы вводят шприцем вместимостью 1 мл с тонкой иглой в бедренные лимфатические мешки лягушек. Дозы, не превышающие 0,35 мл, вводят в одну конечность, большие дозы (но не более 0,7 мл) вводят равными частями в обе конечности.

После введения раствора наблюдают за лягушками и определяют наименьшую дозу, вызывающую систолическую остановку сердца у большинства из 5 лягушек данной группы в течение 1 ч (10 контрольных минут) для препаратов наперстянки, ландыша, горицвета, и 2 ч, если испытывают препараты строфанта, джута, желтушника, харга. Длительность систолической остановки сердца должна быть не менее 15 мин, если сердце начинает сокращаться раньше, чем через 15 мин, то его в расчет не принимают. Отмечают время введения препарата и время остановки сердца для каждой лягушки в отдельности.

Испытания начинают с определения чувствительности партии лягушек к стандартному образцу, для чего нескольким группам животных (по 5 лягушек в каждой) вводят разные дозы стандартного образца:

первой группе дозу, соответствующую 1 ЛЕД (0,3 или 0,4 мл в зависимости от того, какой применяется стандарт), другим группам на 0,05—0,1 мл больше. Находят наименьшую дозу стандартного образца и устанавливают тем самым чувствительность каждой партии лягушек по сравнению со стандартными, после чего вводят испытуемый препарат другой группе лягушек (дозу, соответствующую наименьшей дозе стандартного образца) и ведут наблюдение за животными в течение 1 ч 10 мин или 2 ч (в зависимости от того, какой препарат испытывается). Если окажется, что введенная доза велика или мала, то соответственно другой группе лягушек вводят испытуемый препарат на 0,1 мл меньше или больше, до тех пор пока не будет найдена наименьшая доза, вызывающая систолическую остановку сердца у большинства (3—4) из 5 лягушек. Затем рассчитывают число единиц действия в 1 мл, 1 г или 1 таблетке испытуемого препарата. Для сырья и препаратов наперстянки, ландыша, горичвета и кендыря формула расчета такова:

$$\frac{b \cdot k}{0,3 \cdot a},$$

где a — наименьшая доза стандартного образца, мл; b — наименьшая доза испытуемого препарата, мл; 0,3 — доза, соответствующая 1 ЛЕД, мл; k — разведение испытуемого препарата.

Для сырья и препаратов строфанга, желтушника, харга расчет производят по формуле:

$$\frac{b \cdot k}{0,4 \cdot a}$$

Для сырья и препаратов джута постоянная в знаменателе формулы соответствует 0,35 мл.

Метод испытания при введении в полость желудочка сердца. Испытуемые растворы освобождают от избытка спирта и летучих веществ, вводят шприцем вместимостью 1 мл с двойной шкалой (деления 0,01—0,02 мл) непосредственно в полость желудочка сердца со скоростью 0,1 мл в 5 с в момент диастолы. Иглу вынимают во время систолы во избежание кровотечения в месте укола. Наименьшей дозой для травяных лягушек является 0,1—0,15 мл для препаратов наперстянки, горичвета, ландыша, кендыря или 0,2—0,25 мл для препаратов строфанга, желтушника. Интервалы между вводимыми дозами 0,02—0,03 мл.

При испытании на озерных (прудовых) лягушках рассчитывают вводимые дозы на 1 г массы тела. Наименьшими дозами обычно являются 0,004—0,006 мл раствора на 1 г массы. Интервал между вводимыми дозами должен быть не более 0,0005 мл на 1 г массы лягушки. Длительность наблюдения за сердцем лягушки 15 мин для препаратов наперстянки, ландыша, горичвета, кендыря, морозника и 20 мин для препаратов строфанга, желтушника и олеандра. Если не произошло отчетливой остановки сердца, срок наблюдения увеличивают на 5 мин.

Расчет ЛЕД производят по формулам, приведенным для подкожного введения, но обозначения a и b различны для травяных и озерных лягушек. Для травяных b — наименьшая доза испытуемого препарата в 1 мл на массу травяной лягушки (0,15—0,2 мл), для озерных — на 1 г массы тела (0,004—0,006 мл); a — наименьшая доза стандартного образца в 1 мл на массу травяной лягушки, для озерной — наименьшая доза на 1 г массы тела.

Метод испытания при введении в вену. Лягушек подготавливают следующим образом: после фиксации на досках производят поперечный разрез кожи на уровне ключиц, затем по средней линии живота до

симфиза и надсекают кожу вправо и влево. Образовавшиеся лоскуты кожи отводят в стороны, на внутренней поверхности отведенных в сторону лоскутов кожи с каждой стороны видна петля большой кожной вены, идущей на поверхности прямой мышцы живота от кожи спины книзу, а затем снова вверх, где она впадает в верхнюю полую вену. Сердце выводят наружу аналогично испытаниям при введении под кожу и в полость сердца. Доску с группой препарированных животных помещают так, чтобы головы их были повернуты к экспериментатору: так удобнее вводить иглу в нисходящее колено петли вены лягушек.

Вводимую дозу рассчитывают на 1 г массы тела лягушки. Стандартные и испытуемые образцы предварительно освобождают от избытка спирта и летучих веществ.

Группе лягушек (5 штук) вводят одинаковые дозы стандартного или испытуемого образца тонкой иглой, соединенной со шприцем вместимостью 1 мл с двойной шкалой, со скоростью 0,1 мл в 5 с. После введения дозы препарата на место введения накладывают кровоостанавливающие зажимы, которые не снимают до конца эксперимента. Дополнительные наблюдения за остановкой сердца те же, что и при введении в полость.

Разница между вводимыми дозами должна быть 0,0005 мл на 1 г массы лягушки. Наименьшими дозами обычно являются 0,004—0,006 мл раствора на 1 г массы лягушки. Вычисляют содержание ЛЕД в 1 мл, 1 таблетке, 1 г. Рассчитывают по формуле, приведенной для подкожного введения, только значения а и б показывают наименьшие дозы стандартного образца и испытуемого препарата на 1 г массы тела, например, при испытании адонизида а—0,004 мл испытуемого препарата на 1 г массы тела; б—0,004 мл стандартного образца цимарина на 1 г массы тела; 0,3—постоянное значение 1 ЛЕД для препаратов горичвета; к—разведение $(25 \text{ ЛЕД} \cdot 0,3) = 7,5$:

$$\frac{0,004 \cdot 7,5}{0,3 \cdot 0,004} = 25 \text{ ЛЕД в 1 мл адонизида.}$$

Методы биологической оценки препаратов, содержащих сердечные гликозиды, изложены в ГФ X, с. 921—923.

XVII. ИНСТРУКЦИЯ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЮ В АПТЕКАХ¹

Настоящая инструкция предусматривает мероприятия, способствующие повышению качества лекарств, и включает все виды внутриаптечного контроля, содействующие выпуску из аптек лекарств надлежащего качества.

Контроль должен охватывать все стадии процесса изготовления лекарств в аптеке.

Общие положения

1. Жидкие лекарственные формы (если в рецепте не указан растворитель) изготавливаются на дистиллированной воде.

Приготавливаемые асептически лекарства для инъекций, а также глазные капли изготавливаются на простерилизованной воде для инъекций.

¹ Утверждена приказом по Министерству здравоохранения СССР от 29 октября 1968 г. № 768.

Дистиллированная вода хранится в аптеках не более 3 сут, вода для инъекций — 1 сут в асептических условиях.

Дистиллированная вода один раз в квартал должна направляться в контрольно-аналитическую лабораторию для полного анализа.

Дистиллированная вода и вода для инъекций должны подвергаться бактериологическому контролю и контролю на пирогенные вещества в соответствии с требованиями приказа по Министерству здравоохранения СССР № 573 от 30 ноября 1962 г.

Глазные мази изготавливаются на стерильной основе или стерильном вазелине «для глазных мазей».

2. Все лекарства должны храниться в соответствии с физико-химическими свойствами входящих ингредиентов.

Сроки хранения в аптеке изготовленных лекарств:

а) для водных растворов, содержащих бензилпенициллин, глюкозу — 1 сут;

б) для глазных капель — 2 сут¹;

в) для инъекционных растворов — 2 сут¹;

г) для настоев, отваров, слизей — 2 сут;

д) для эмульсий, суспензий — 3 сут;

е) для остальных лекарств — 10 сут.

По истечении указанных сроков хранения лекарства подлежат изъятию.

3. Все лекарства, изготовленные в аптеках, должны подвергаться внутриаптечному контролю, а именно: письменному, органолептическому — обязательно; опросному — лекарства, содержащие препараты списка А, лекарства для инъекций и в случае сомнения в качестве изготовленного лекарства; физическому и химическому — в соответствии с разделами «Физический контроль и оформление лекарств» и «Химический контроль».

Контроль должен проводиться после изготовления ассистентом не более пяти лекарств. Управляющий аптекой, его заместитель, химик-аналитик, контролер и рецептар-контролер обязаны владеть всеми видами внутриаптечного контроля.

Для проведения химического контроля в аптеках и аптечных пунктах первой группы должно быть специальное рабочее место (аналитический стол), оборудованное приборами и реактивами согласно Приложению 2.

Результаты контроля качества лекарств должны регистрироваться в журналах по прилагаемой форме (Приложения 3, 4, 5, 6).

Сведения о работе аналитического кабинета (стола) аптеки составляются по прилагаемой форме (Приложение 7).

На лекарства, изъятые из аптек для анализа, составляется акт (в двух экземплярах) за подписью лица, производившего изъятие, и управляющего аптекой или лица, его заменяющего (Приложение 8).

Предупредительные мероприятия

1. Соблюдение инструкции по санитарному режиму в аптеках, утвержденной приказом по Министерству здравоохранения СССР № 79 от 25 февраля 1957 г.

2. Обеспечение исправности и точности приборов, аппаратов и весового хозяйства.

3. Обеспечение соответствующих условий хранения медикаментов, лекарственного сырья, концентратов, полуфабрикатов, дистиллированной воды и проведение систематического контроля за качеством и сроками их хранения с обращением особого внимания на препараты и сырье, содержащие сердечные гликозиды.

¹ Исключение составляют наименования, указанные в Приложении 1.

На всех штангласах с медикаментами, хранящимися в материальных комнатах, должен быть указан номер серии завода или номер серии склада.

Номенклатура концентратов и полуфабрикатов, приготовляемых в аптеках, должна быть согласована с контрольно-аналитическими лабораториями.

4. Наличие в аптеках I, II, III категорий дублированных штангласов для медикаментов, наиболее часто используемых при изготовлении лекарств.

5. Обеспечение нормальными каплемерами штангласов с растворами препаратов, настойками и жидкими полуфабрикатами. При отсутствии нормальных каплемеров пользуются пипетками и число капель в требуемом объеме устанавливается взвешиванием и обозначается на штангласе.

6. Тщательный просмотр поступающих в аптеку рецептов в отношении правильности их оформления, совместимости ингредиентов и соответствия прописанных доз. Особое внимание должно быть обращено на лекарства для детей и содержащие ядовитые и сильнодействующие вещества.

7. Систематическое наблюдение за технологическим процессом изготовления лекарств и постоянный инструктаж лиц, изготовляющих и оформляющих лекарства.

8. Контроль за изготовлением лекарств, содержащих ядовитые и сильнодействующие вещества, в соответствии с требованиями приказа по Министерству здравоохранения СССР № 523 от 3 июля 1968 г.

Письменный контроль

Заключается в проверке соответствия прописи рецепта записям ассистента на талоне (капсуле), который сохраняется в аптеке в течение 12 дней.

Запись производится по памяти немедленно после изготовления лекарств. При изготовлении лекарств из полуфабрикатов и концентратов указываются взятые количества и их концентрации. При изготовлении порошков, свечей, шариков и пилюль указывается масса каждого взятого ингредиента, масса отдельных доз и их число. Масса пилюльной и суппозиторной массы указывается также и на рецепте.

Изготовленные лекарства, рецепты и заполненные талоны передаются на проверку рецептару-контролеру или лицу, выполняющему его функции. В случаях, когда лекарство изготавливается и отпускается одним и тем же лицом, запись на талоне также обязательна.

Органолептический контроль

Заклучается в проверке внешнего вида лекарства, цвета, запаха, однородности смешения, отсутствия механических загрязнений.

На вкус проверяются лекарства для внутреннего употребления выборочно для взрослых и обязательно лекарства, предназначенные для детей.

Опросный контроль

При проведении опросного контроля рецептар-контролер называет первый входящий в лекарство ингредиент, а в сложных лекарственных смесях указывает количество первого ингредиента, после чего ассистент называет все взятые им ингредиенты и их количества.

При использовании полуфабрикатов (концентратов) ассистент называет количество взятого концентрата и его процентное содержание.

При проверке количества жидких ингредиентов и полуфабрикатов, взятых каплями, вместо прописанных в рецепте весовых или объемных количеств проверяется правильность пересчета.

Опросный контроль проводится немедленно после изготовления лекарств для инъекций и лекарств, содержащих препараты списка А.

Применяется также как дополнительный вид контроля в случаях сомнения в качестве изготовленного лекарства.

Физический контроль и оформление лекарств

Заключается в проверке общей массы или объема приготовленного лекарства, количества и массы отдельных доз (5—10% от числа доз, прописанных в рецепте, но не менее 3 доз) выборочно в течение рабочего дня, а также в проверке оформления лекарств.

При проверке оформления лекарств следует обращать внимание на соответствие этикеток и сигнатур прописям рецептов, наличие предупредительных этикеток («Яд» «Обращаться с осторожностью», «Перед употреблением взбалтывать», «Сохранять в темном месте» и т. д.), наличие записи на рецепте (сигнатуре) веса пилюльной или суппозиторной массы и соответствие упаковки физико-химическим свойствам входящих препаратов.

Химический контроль

Заключается в определении подлинности (качественный анализ) и количественного содержания препаратов, входящих в состав лекарств, объемными, рефрактометрическим и другими методами.

Качественному анализу подвергаются:

а) все лекарства для инъекций до их стерилизации и глазные капли; лекарства, изготовленные по индивидуальным прописям, — выборочно в течение рабочего дня у каждого ассистента; при этом особое внимание обращают на лекарства, применяемые в детской практике и содержащие препараты списка А, а также лекарства, вызывающие сомнения;

б) концентраты, полуфабрикаты и внутриаптечная заготовка — каждая серия;

в) дистиллированная вода (из каждого баллона) на отсутствие хлоридов, сульфатов, солей кальция. Вода, предназначенная для приготовления лекарств для инъекций, кроме указанных выше испытаний, проверяется на отсутствие восстанавливающих веществ, аммиака, углекислоты в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи СССР;

г) медикаменты, поступающие из материальной комнаты в ассистентскую, и в случае необходимости медикаменты, поступающие со склада.

Количественному анализу подвергаются:

1. При наличии аналитика:

а) все концентраты (в том числе растворы хлористоводородной кислоты) и полуфабрикаты;

б) все лекарства для инъекций (до их стерилизации)¹;

в) лекарства, применяемые в глазной практике, содержащие сульфат атропина, нитрат серебра, диканн, этилморфина гидрохлорид, пилокарпина гидрохлорид, а также растворы сульфата атропина для внутреннего употребления¹;

г) внутриаптечная заготовка (каждая серия);

д) остальные лекарства, изготовленные в аптеке, проверяют выборочно в течение рабочего дня у каждого ассистента, в первую очередь

¹ Результаты анализов указанных лекарств рекомендуется регистрировать в отдельном журнале по форме Приложения 4.

применяемые в детской и глазной практике, а также содержащие препараты списка А:

е) скоропортящиеся, нестойкие препараты — известковая вода, нашатырно-анисовые капли, растворы аммиака, перекиси водорода, йода и формальдегида проверяются периодически, не реже одного раза в квартал.

II. При отсутствии аналитика в аптеках, имеющих двух и более фармацевтов:

а) все концентраты, а также растворы хлористоводородной кислоты;

б) растворы для инъекций — сульфата атропина, глюкозы, новокаина, хлорида кальция и хлорида натрия (до их стерилизации)¹;

в) глазные капли, содержащие сульфат атропина, нитрат серебра, гидрохлорид пилокарпина¹;

г) скоропортящиеся, нестойкие препараты (см. I «е») ежеквартально направляются на проверку в контрольно-аналитическую лабораторию.

III. В аптеках VI категории и аптечных пунктах первой группы с одним фармацевтом качественному и количественному анализу подвергаются растворы для инъекций новокаина и хлорида натрия, глазные капли, содержащие сульфат атропина и нитрат серебра, качественному анализу — дистиллированная вода.

Изготовление лекарств для инъекций, глазных капель и их оформление

1. Изготовление лекарств для инъекций и глазных капель должно производиться в асептических условиях в специально оборудованной комнате, оснащенной бактерицидными лампами.

2. Посуда для растворов должна быть нейтрального стекла НС-1, закрываться стеклянными притертыми пробками, специальными резиновыми (резина марки И-54, И-51) или натуральными корковыми пробками с прокладками из пергаментной бумаги.

Посуда и вспомогательный материал (ватные тампоны, пергаментная бумага и т. д.), необходимые при изготовлении растворов, должны обрабатываться, стерилизоваться и храниться в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи СССР и приказа по Министерству здравоохранения СССР № 79 от 25 февраля 1957 г.

3. Категорически запрещается одновременное изготовление нескольких лекарств для инъекций, содержащих разные ингредиенты или ингредиенты одного наименования, но в различных концентрациях.

4. Лекарства для инъекций и глазные капли изготавливаются весообъемным способом в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи СССР и подвергаются химическому контролю согласно настоящей инструкции, а также бактериологическому контролю и контролю на пирогенность в соответствии с приказом по Министерству здравоохранения СССР № 573 от 30 ноября 1962 г.

5. Приготовленные лекарства для инъекций после укупорки пробками обвязывают пергаментной бумагой с удлиненным концом размером 3×6 см, на котором черным графитным карандашом делается надпись о входящих ингредиентах, их концентрации и ставится подпись ассистента, после чего лекарства стерилизуются.

Объем стерилизуемой жидкости (одной склянки) не должен превышать 1 л.

Приготовленные лекарства для инъекций и глазные капли стерилизуются с соблюдением температурного режима и учетом свойств растворенного вещества в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи СССР.

¹ Результаты анализов указанных лекарств рекомендуется регистрировать в отдельном журнале по форме Приложения 4.

Приготовление и отпуск лекарств для инъекций в аптеках лечебных учреждений производятся в постоянных склянках, на которых крупным шрифтом нанесена несмываемая надпись — полное обозначение состава лекарства.

6. После стерилизации на склянку с лекарством для инъекций ассистент наклеивает номер, а в аптеках лечебных учреждений — этикетку и передает вместе с рецептом рецептару-контролеру.

Рецептар-контролер после проверки оформляет склянку с лекарством для инъекций этикеткой синего цвета; на лекарства, содержащие препараты списка А или спирт, выписывает сигнатуру.

7. Не допускается повторная стерилизация лекарств для инъекций по истечении сроков хранения.

Приложение 1

Сроки хранения в аптеках изготовленных глазных мазей, глазных капель, капель для носа и растворов для инъекций (Извлечение)

II. Сроки хранения глазных капель

Раствор	Концентрация, %	Срок хранения
А. Приготовленный асептически, без стерилизации		
Атропина сульфата	0,5; 1	3 дня
Дикаина	0,2; 0,25; 0,5; 1; 2	7 дней
Этилморфина гидрохлорида (дионина)	1; 2	7 "
Прозерина	0,25	7 "
Пилокарпина гидрохлорида	1; 2; 5	3 дня
Серебра нитрата	2	5 дней
Калия йодида	2	7 "
Протаргола	2	14 "
Сульфацила растворимого	10; 20; 30	3 дня
Кислоты аскорбиновой	1	4—5 дней
Рибофлавина	0,02	10 "
Цинка сульфата 0,025	}	14 "
Кислоты борной 2% — 10,0		
Рибофлавина 0,001	}	4—5 "
Кислоты аскорбиновой 0,1		
Воды дистиллированной 10,0	}	4—5 "
Рибофлавина 0,001		
Кислоты аскорбиновой 0,05	}	4—5 "
Калия йодида 0,3		
Глюкозы 3% * — 10,0		
Б. Приготовленный асептически, простерилизованный и укупоренный под обкатку		
Атропина сульфата	1	1 год
Дикаина	1	8 мес
Новокаина	1	1 год
Скополамина гидробромида	0,25	1 "
Этилморфина гидрохлорида (дионина)	2	6 мес

Раствор	Концентрация, %	Продолжение
		Срок хранения
Калия йодида	3	6 мес
Натрия йодида	3	6 "
Цинка сульфата	0,25	4 "
Натрия йодида	}	6 "
Кальция хлорида по 0,4		
Воды дистиллированной 10,0		
Цинка сульфата 0,03		
Новокаина 0,2		
Кислоты борной 3%—10,0	}	6 "

III. Сроки хранения капель для носа, приготовленных асептически, простерилизованных и укупоренных под обкатку

Раствор	Концентрация, %	Срок хранения
Эфедрина гидрохлорида	2; 3; 5	1 год

IV. Сроки хранения растворов для инъекций во флаконах, укупоренных без обкатки

Раствор	Концентрация, %	Срок хранения
Натрия хлорида	0,9	7 дней
Новокаина	0,25; 0,5	7 "

* Раствор глюкозы должен быть предварительно простерилизован.

Примечание. Данные о сроках годности стерильных растворов и глазных капель, изготовленных в аптеках во флаконах из нейтрального стекла и укупоренных резиновыми пробками под обкатку, утвержденные приказами Министерства здравоохранения СССР № 414 27 апреля 1976 г. и № 63 20 января 1978 г. (приложения к приказу Министерства здравоохранения СССР № 768) приведены в разделе «Стерилизация» (см. табл. 26).

Приложение 2

Основное оборудование

- Баня водяная
- XX Весы аптечные (ручные) 1; 5; 20 г
- Лупа
- XX Рефрактометр универсальный
- X Спиртометры (набор)
- Термометры химические до 100°; 200°
- Часы песочные на 1; 3; 5 мин

Инвентарь

- XX Бюретки микроемкостью 2; 3; 5 мл (цена деления 0,02 мл)
- X Бюретки полумикроемкостью 10 мл (цена деления 0,02; 0,05 мл)
- XX Воронки химические
- X Воронки делительные (емкостью 50; 100 мл)

- XX Держатели для пробирок
- X Зажимы пружинные (Мора)
- XX Капельницы для индикаторов
- X Каплемеры
- XX Колбы конические (емкостью от 25 до 250 мл)
- XX Колбы мерные (емкостью от 25 до 250 мл)
- XX Микроскоп
- XX Палочки стеклянные
- XX Пипетки емкостью 1; 2; 5; 10 мл (цена деления 0,01; 0,02; 0,05 мл)
- XX Пробирки с притертыми пробками
- XX Пробирки химические
- X Промывалка
- Сверла для пробок (набор)
- X Сетка асбестовые
- X Слянки с притертыми пробками бесцветного и оранжевого стекла (емкостью от 30 до 250 мл)
- X Стаканы химические (емкостью от 50 до 500 мл)
- XX Стекла предметные
- XX Стекла покровные
- XX Спиртовка
- Трубки хлоркальциевые
- Фильтры стеклянные (№№ 1—4)
- XX Цилиндры градуированные (емкостью от 10 до 100 мл)
- X Чашки Петри
- XX Шпатели (пластмассовые, фарфоровые, металлические)
- XX Чашки выпарительные (диаметром от 5 до 10 см)
- XX Штативы для пробирок и пипеток
- X Штативы физические
- X Электроплитка

Основные реактивы

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> XX Аммиака раствор 10% X Аммония ванадат XX Аммония молибдат X Аммония молибдат 3% XX Аммония оксалат 4% X Аммония роданид 5% XX Аммония хлорид 10% XX Бария хлорид 5% X Бензидин XX Бетанафтол XX Бетанафтол (щелочной раствор свежеприготовленный) X Ванилин X Вода известковая XX Дифениламин Железа окисного хлорид 3% X Желтая кровяная соль 5% X Йода в йодиде калия раствор X Калия бихромат 5% Калия йодид Калия перманганат 5% XX Кислота азотная концентрированная XX Кислота азотная разведенная 16% X Кислота пикриновая 1% X Кислота винная | <ul style="list-style-type: none"> XX Кислота серная концентрированная X Кислота серная разведенная 16% XX Кислота хлористоводородная разведенная 8% XX Кислота уксусная разведенная 30% Кислота щавелевая 5% X Кислота фосфорновольфрамовая 3% X Красная кровяная соль 5% XX Кобальта нитрат 5% XX Меди сульфат 10% X Меди ацетат 5% X Магнезиальная смесь XX Натр едкий XX Натр едкий 10% X Натрия ацетат 10% X Натрия нитрит XX Натрия нитрит 10% XX Натрия нитропруссид X Натрия сульфат безводный X Пергидроль XX Парадиметиламинобензальдегид 20% (в концентриро- |
|---|---|

- XX ванной серной кислоте, све-
жеприготовленный)
- XX Реактив Марки
- X Реактив Майера
- XX Реактив Несслера
- XX Реактив Фреде
- XX Серебра нитрат 2%
- X Танин 5%
- XX Фелингова жидкость I и II

- XX Формалин
- XX Хлорамин
- XX Хлорамин 5% (свежеприго-
товленный)
- X Цинк (гранулы, порошок)
- XX Реактивная бумага (фильтро-
вальная бумага, пропитанная
раствором соответствующе-
го реактива)

Титрованные растворы

- XX Аммония роданида 0,1 н.; 0,02 н.
- XX Аммония роданида (для определения нитрата серебра) 0,448%
- X Йода 0,1 н.
- XX Калия бромата 0,1 н.
- XX Калия перманганата 0,1 н.
- X Кислоты хлористоводородной 0,1 н.; 0,02 н.
- XX Натра едкого 0,1 н.; 0,02 н. (свежеприготовленный)
- X Натрия нитрита 0,1 М
- X Натрия тиосульфата 0,1 н.
- XX Серебра нитрата 0,1 н. или
Ртуты нитрата 0,1 н.
- X Трилона Б 0,1 н. (0,05 М)

Индикаторы

- | | |
|--|---|
| XX Бромфеноловый синий | XX Метиловый оранжевый |
| Бромкрезоловый пурпуро-
вый | X Метиленовый синий |
| XX Железоаммиачные квасцы | X Натрия эозинат |
| XX Калия хромат | X Тимоловый синий |
| X Кислотный хром темно-
синий | X Тимолфталейн |
| X Кислотный хром черный
специальный | X Тропеолин 00 |
| X Крахмал | Феноловый красный |
| X Ксиленоловый оранжевый | XX Фенолфталейн |
| XX Метиловый красный | XX Индикаторная бумага (РИ-
ФАН, ФАН, красная и синяя
лакмусовые, куркумовая) |

Растворители

- XX Ацетон
- X Глицерин
- X Спирт
- XX Хлороформ
- X Эфир

Примечание. Все наименования, указанные в Приложении 2, входят в набор для оснащения контрольно-аналитического кабинета. Наименования, отмеченные знаками X и XX, входят в набор для аналитических столов; наименования, отмеченные только знаком XX, — в набор для аналитических столов аптек VI категории и аптечных пунктов первой группы.

Приложение 3
**Журнал регистрации результатов качественного анализа
и физического контроля**

Дата	№ рецепта	Определяемый ингредиент (объем или масса)	Результат проверки	Изготовил	Проверил

Приложение 4
**Формы журналов записей результатов качественного
и количественного анализов концентратов, внутриаптечных
заготовок, экстемпорально изготовленных лекарств,
скоропортящихся, нестойких препаратов
и дистиллированной воды**

Дата	№ п/п, он же № анализа	№ рецепта или серии	Состав лекарства	Результат анализа		Заключение	Изготовил	Проверил
				качественного (определяемый ингредиент)	количественного (формула расчета, показатель преломления)			

Приложение 5
Журнал для записи неправильно изготовленных лекарств

Дата	№ рецепта	Содержание рецепта	Обнаруженное несоответствие	Изготовил	Проверил

Приложение 6
**Журнал для регистрации результатов проверки
подлинности медикаментов (дефектура)¹**

Дата	№ п/п Наименование препарата	№ Серии завода или серии аптечного склада	Заполнил	Проверил

¹ Дата и подпись проверявшего ставится на штампике.

Приложение 7
**Сведения о работе аналитического кабинета или стола аптеки
(Представляются в контрольно-аналитическую лабораторию
один раз в полугодие)**

Наименования	Проведено анализов		Из них неудовлетворительного качества	
	качественных	количественных, в том числе рефрактометрически	количество	характеристика отклонений

Концентраты (полуфабрикаты)
Фасовка и внутриаптечная заготовка
Лекарства, изготовленные по индивидуальным прописям (экстемпорально)
Дистиллированная вода
Медикаменты

Подписи: Химик-аналитик
Управляющий аптекой

Приложение 8
Акт изъятия лекарств для анализа из аптеки № « » 19 г.

№№ п/п	№ рецепта	Содержание рецепта	Изготовил	Проверил	Стоимость лекарства

Подписи: Изъявший на анализ
(с указанием должности)
Управляющий аптекой

Краткая таблица растворимости лекарственных препаратов

Препарат	Количество растворителя, необходимое для растворения 1 г препарата, мл						Примечание
	воды		спирта 90%	эфира	хлороформа	глицерина	
	комнатной температуры	кипящей					
<i>Acidum acetylsalicylicum</i>	300		5	20	20		Р. в растворе едких и углекислых щелочей
" <i>aminocarponecum</i>	2						
" <i>arsenicum anhydricum</i>	80 межд.	15	Л. р. (95)	Т. р.	5 Л. р.		Л. р. в соляной кислоте, растворах едких щелочей и карбонатов щелочных металлов Н. в бензоле Л. р. в жирных маслах, бензоле
" <i>ascorbicicum</i>	5	—	20; 9(70)	Н.	Н.		
<i>Acidum benzoicum</i>	400	25	3; 3(70)	3	5		5 нагр.
" <i>boricum</i>	25	3	25; 20(10)	50			6 нагр.
" <i>citricum</i>	0,6	0,5	1,5				
" <i>glutaminicum</i>	80 нагр.	Л. р.	Оч. м.	Н.			Р. в кислотах, щелочах
" <i>nicotinicum</i>	70	15	100; 125(95)	Оч. м.			
" <i>salicylicum</i>	500	15	100(70) нагр. 3,5; 5,5(70) межд.	2	Т. р.	Т. р.	
<i>Aspicinum</i>	40	10	50	Н.		10	
<i>Aethaspidini lactas</i>	25 нагр.		300 нагр.				

*Aethaminalum-natrium**Aethazolium**Aethazolium-natrium**Aethylmorphini hydrochloridum**Alumen**Alumen ustum**Amidopyridinum**Aminazinum**Ammonii chloridum**Anesthesinum**Analginum**Antipyrinum**Apomorphini hydrochloridum**Apresininum**Argentii nitras**Atropini sulfas**Barbamylum**Barbitalum**Barbitalum-natrium**Benzacinum**Benzamonium**Benzonalum**Benzylpenicillinum-kalium**Benzylpenicillinum-natrium**Bromcamphora*

Р.

Н.

2

10

10

0,3 гор.

30 межд.

20 межд.

Оч. л.

3

3500

1,5

1

60

Р.

0,45

1

5

170

5

5,5

Оч. л.

Оч. л.

0,5

Н.

Н.

Оч. м.

Н.

Оч. м.

М. р.

2,5

Н.

Н.

10

Оч. л.

Оч. л.

Н.

5,5

75

Оч. м.

Н.

Оч. м.

Н.

Н.

Н.

35

Н.

нагр.

7

Оч. л.

Р.;

25(95)

Р.

8

9; 35(70)

2

Л. р.

М. р. в разв. кислотах, л.
р. в растворах щелочей

Н. в бензоле

Т. р. в жирных маслах,
разв. соляной кислотеВодные растворы могут
быть мутными

Л. р. в растворах щелочей

Р. в метаноле

Р. в метаноле

Л. р. в жирных маслах

Препарат	Количество растворителя, необходимое для растворения 1 г препарата, мл						Примечание
	воды		спирта 90%	эфира	хлороформа	глицерина	
	комнатной температуры	кипящей					
Bromisovalum Butadionum	650 Н.		12; 15 (70) 40; 28 (95)	Р. Р.	Л. р.		Н. в разв. кислотах; л. р. в щелочах, конц. серной кислоте, ацетоне
Calcii chloridum " glucosae	0,25 50 медл.	5	9 (95) Н.	Н.	Н.		
" glutaminicum	Л. р. Н.		Н.	Н.	Л. р. в тепл. безв. Н.		
Calciiiodinum			Оч. м.	Оч. м.	Л. р. в тепл. безв. Н.		
Calcii lactas Camphora	20 медл. 840	Л. р.	6700 1	Н. Л. р.	Н. 1		Л. р. в жирных и эфирных маслах, петролейном эфире Н. в ацетоне
Carbacholinum	0,5		8; 50 (95) л. р. кип.	Н.	Н.		
Carbromalum Chinini dihydrochloridum	Оч. м.	170	23	15	5		
" hydrobromidum	0,7		12	Оч. м.	Т. р.		
" hydrobromidum	45	1	0,9				
" hydrochloridum " sulfas	30 800	1 25	3 100	240 Н. Н.	Л. р. Оч. м. Н.	10	Р. в воде, подкисленной минеральной кислотой
Chinosolum Chloralum hydratum Cloramium B	1,3 0,3 20		166,6 Л. р. 25	Л. р. Оч. м.	Р. Оч. м.	Оч. л.	
Chlorobutanolum hydratum	250		1	Л. р.	Л. р.	10	Л. р. в жирных маслах, р. в вазелиновом масле ∞ в эфирных маслах, бензине Л. р. в разв. кислотах, щелочах
Chloroformium	200		∞ абс.	∞	Н.		
Cinchophenum	Н.		300; 500 (70)	100	М. р.		
Cocaini hydrochloridum Codeinum Codeini phosphas Coffeinum Coffeinum-natrii benzoas	0,5 125 3,5 60 2		2,6 2,5; 2 (70) 325 50; 25 (70) 40	Н. Л. р. Оч. м. 530	19 Л. р. Оч. м. 9	Р.	Л. р. в разв. кислотах
Collargolum Cotarnini chloridum Cupri citras	Коллоид. 1 Оч. м.		2				
Cupri sulfas	3	0,8	500; Оч. м. (95)			4	Л. р. в минеральных кислотах, растворе аммиака
Dibazolium Dicainum Dimedrolum Dipheninum	50 10 0,35 Н.	Л. р.	2,2; 5 (70) 6 1,5; 0,5 (70) Р.; 100 (70) Нагр.	Н. Н. Оч. м. Н.	Т. р. Т. р. 2 Н.		М. р. в ацетоне Оч. м. в бензоле Р. в щелочах
Diprphenum Diprophyllinum	М. р. 10 медл.		Л. р. Р. кип.	М. р. Н.	Л. р. Н.		Р. в кип. метаноле, н. в ацетоне
Emetini hydrochloridum	8		Л. р.	Н.	Л. р.		

Препарат	Количество растворителя, необходимое для растворения 1 г препарата, мл						хлоро-форма	глицери-на	Примечание
	воды		спирта 90%	эфира	Оч. м.	глици-на			
	комнат-ной тем-пературы	кипя-щей							
Ephedri hydrochloridum	5		8,5; Р. (95) Н.	Н.					
Euphyllinum	5		Н.	Н.					
Ferri sulfas oxydulum	2,2	0,5	Н.						
Ferri trichloridum	Л. р. 5000		Л. р. 600; 1600 (70)	Н. Н.				Р. в щелочах	
Glucosum	1,5								
Hexamethylenetetramin	1,5		7; 2,8 (70)		Оч. м.	15			
Hydrargyri dichloridum	18,5	3	4		17	14		Л. р. в растворе йодида калия	
" diiodidum	Оч. м.		250; 40 кип.		Р.				
" cyanidum	13	3	12	Т. р.		4			
" охусуани- dum	Т. р.		Н.	Н.					
Ichthyolum	Р.		Р.	Р.					
Indigocarminum	100	Л. р.	Н.	Н.					
Iodum	5000	223	10 (95)	20	Р.	200		Л. р. в водных растворах йодидов	
Kalii acetas	0,4	0,2	4	Н.					
" bromidum	1,7	1	200; 12 (70)	5					
" carbonas	1	0,7	Н.						
Kalii chloridum	3	2	Н.						
" hypermanganas	18	3,5						При смешивании со спиртом, глицерином взрывается	
Kalii iodidum	0,75	0,5	12	Н.		2,5		Р. в этилацетате, л. р. в ацетоне	
Laevomycesinum	400		Л. р. (95) 6,6 (70), 50 (40)	Л. р.	Л. р.	50 нагр.			
Magnesii sulfas	1	0,3	М. р.; н. (95)						
Mentholum (synt.)	1800		<1; 2,5 (70)	Л. р.	Л. р.		1,5 медл.	Р. в жирных маслах, в 5 ч. вазелинового масла, оч. л. в уксусной кислоте	
Meprostanum	М. р. 0,6		Р.	М. р.				Р. в ацетоне	
Mesatonum			Л. р.	Н.				Л. р. в разв. кислотах, щелочах	
Methacinum	90,9		51,3	Н.	М. р.			М. р. в ацетоне, бензоле	
Methylenum	30		М. р.	Н.	Р.			Л. р. в разв. минеральных кислотах, растворах едких щелочей и аммиака; Р. в растворе карбоната натрия	
Methioninum	Т. р.		Т. р. кип.	Н.	Н.				
Methylis salicylas	Оч. м. 1700		∞ 560	∞ Оч. м.				Л. р. в растворах щелочей, аммиака, н. в бензоле	
Morphini hydrochloridum	25	1	50	Н.	Н.				

Препарат	Количество растворителя, необходимое для растворения 1 г препарата, мл						Примечание
	воды		спирта 90%	эфир	хлороформа	глицерина	
	комнатной температуры	кипящей					
<i>Nalorphinum</i>	Р.	Р.	Р.	Н.	Н.	Н.	Н. в ацетоне ∞ в бензоле, бензине, смешивается с маслами, жирами
<i>Naphthalinum</i>	Н.					∞	
<i>idum raffinatum</i>							
<i>Natrii arsenas</i>	1,7	1,3					Смешивается
" <i>benzoas</i>	2	1,4	Оч. м. 50; 5(70)				
" <i>bromidum</i>	1,5	0,85	10; 3,5(70)				10
" <i>chloridum</i>	3	2,6	1000				
" <i>citras pro injectionibus</i>	1,5	0,6	Н.				
" <i>hydrocarbons</i>							
" <i>iodidum</i>	10,5	15,4	Н.(95)				4
" <i>nitris</i>	0,6	0,34	3; оч. л.(70)				2
" <i>nucleinas</i>	Л. р. опалесц.		42 Н.				
<i>Natrii para-aminosalicylas</i>	3						
" <i>salicylas</i>	1		Т. р. 5; 2(70); 10(95)				5
" <i>sulfas</i>	3		Н.(95)				
" <i>tetraboras</i>	25	0,5	Н.				1,5
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
<i>Norsulfazolum-natrii</i>	2		1,5(70)				
<i>Novocainum</i>	0,6		8				
<i>Novocainamidum</i>	Оч. л.		1,26; оч. л. (70)				
<i>Oleum Anisi</i>	Н.		3				
<i>Oleum Ricini</i>	Н.		∞ абс.				
" <i>Terebinthinae</i>	Н.		12				
" <i>Vaselini</i>	Н.		Н.				
<i>Omnoponium</i>	15		50				
<i>Osarsolum</i>	Оч. м.		Оч. м.				
<i>Rachycarpini hydroiodidum</i>	25		Р.				
<i>Paraverini hydrochloridum</i>	40		45,5; 16(70) нагр.				
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
<i>Norsulfazolum-natrii</i>	2		1,5(70)				
<i>Novocainum</i>	0,6		8				
<i>Novocainamidum</i>	Оч. л.		1,26; оч. л. (70)				
<i>Oleum Anisi</i>	Н.		3				
<i>Oleum Ricini</i>	Н.		∞ абс.				
" <i>Terebinthinae</i>	Н.		12				
" <i>Vaselini</i>	Н.		Н.				
<i>Omnoponium</i>	15		50				
<i>Osarsolum</i>	Оч. м.		Оч. м.				
<i>Rachycarpini hydroiodidum</i>	25		Р.				
<i>Paraverini hydrochloridum</i>	40		45,5; 16(70) нагр.				
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
<i>Norsulfazolum-natrii</i>	2		1,5(70)				
<i>Novocainum</i>	0,6		8				
<i>Novocainamidum</i>	Оч. л.		1,26; оч. л. (70)				
<i>Oleum Anisi</i>	Н.		3				
<i>Oleum Ricini</i>	Н.		∞ абс.				
" <i>Terebinthinae</i>	Н.		12				
" <i>Vaselini</i>	Н.		Н.				
<i>Omnoponium</i>	15		50				
<i>Osarsolum</i>	Оч. м.		Оч. м.				
<i>Rachycarpini hydroiodidum</i>	25		Р.				
<i>Paraverini hydrochloridum</i>	40		45,5; 16(70) нагр.				
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
<i>Norsulfazolum-natrii</i>	2		1,5(70)				
<i>Novocainum</i>	0,6		8				
<i>Novocainamidum</i>	Оч. л.		1,26; оч. л. (70)				
<i>Oleum Anisi</i>	Н.		3				
<i>Oleum Ricini</i>	Н.		∞ абс.				
" <i>Terebinthinae</i>	Н.		12				
" <i>Vaselini</i>	Н.		Н.				
<i>Omnoponium</i>	15		50				
<i>Osarsolum</i>	Оч. м.		Оч. м.				
<i>Rachycarpini hydroiodidum</i>	25		Р.				
<i>Paraverini hydrochloridum</i>	40		45,5; 16(70) нагр.				
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
<i>Norsulfazolum-natrii</i>	2		1,5(70)				
<i>Novocainum</i>	0,6		8				
<i>Novocainamidum</i>	Оч. л.		1,26; оч. л. (70)				
<i>Oleum Anisi</i>	Н.		3				
<i>Oleum Ricini</i>	Н.		∞ абс.				
" <i>Terebinthinae</i>	Н.		12				
" <i>Vaselini</i>	Н.		Н.				
<i>Omnoponium</i>	15		50				
<i>Osarsolum</i>	Оч. м.		Оч. м.				
<i>Rachycarpini hydroiodidum</i>	25		Р.				
<i>Paraverini hydrochloridum</i>	40		45,5; 16(70) нагр.				
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
<i>Norsulfazolum-natrii</i>	2		1,5(70)				
<i>Novocainum</i>	0,6		8				
<i>Novocainamidum</i>	Оч. л.		1,26; оч. л. (70)				
<i>Oleum Anisi</i>	Н.		3				
<i>Oleum Ricini</i>	Н.		∞ абс.				
" <i>Terebinthinae</i>	Н.		12				
" <i>Vaselini</i>	Н.		Н.				
<i>Omnoponium</i>	15		50				
<i>Osarsolum</i>	Оч. м.		Оч. м.				
<i>Rachycarpini hydroiodidum</i>	25		Р.				
<i>Paraverini hydrochloridum</i>	40		45,5; 16(70) нагр.				
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
<i>Norsulfazolum-natrii</i>	2		1,5(70)				
<i>Novocainum</i>	0,6		8				
<i>Novocainamidum</i>	Оч. л.		1,26; оч. л. (70)				
<i>Oleum Anisi</i>	Н.		3				
<i>Oleum Ricini</i>	Н.		∞ абс.				
" <i>Terebinthinae</i>	Н.		12				
" <i>Vaselini</i>	Н.		Н.				
<i>Omnoponium</i>	15		50				
<i>Osarsolum</i>	Оч. м.		Оч. м.				
<i>Rachycarpini hydroiodidum</i>	25		Р.				
<i>Paraverini hydrochloridum</i>	40		45,5; 16(70) нагр.				
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
<i>Norsulfazolum-natrii</i>	2		1,5(70)				
<i>Novocainum</i>	0,6		8				
<i>Novocainamidum</i>	Оч. л.		1,26; оч. л. (70)				
<i>Oleum Anisi</i>	Н.		3				
<i>Oleum Ricini</i>	Н.		∞ абс.				
" <i>Terebinthinae</i>	Н.		12				
" <i>Vaselini</i>	Н.		Н.				
<i>Omnoponium</i>	15		50				
<i>Osarsolum</i>	Оч. м.		Оч. м.				
<i>Rachycarpini hydroiodidum</i>	25		Р.				
<i>Paraverini hydrochloridum</i>	40		45,5; 16(70) нагр.				
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
<i>Norsulfazolum-natrii</i>	2		1,5(70)				
<i>Novocainum</i>	0,6		8				
<i>Novocainamidum</i>	Оч. л.		1,26; оч. л. (70)				
<i>Oleum Anisi</i>	Н.		3				
<i>Oleum Ricini</i>	Н.		∞ абс.				
" <i>Terebinthinae</i>	Н.		12				
" <i>Vaselini</i>	Н.		Н.				
<i>Omnoponium</i>	15		50				
<i>Osarsolum</i>	Оч. м.		Оч. м.				
<i>Rachycarpini hydroiodidum</i>	25		Р.				
<i>Paraverini hydrochloridum</i>	40		45,5; 16(70) нагр.				
" <i>thiosulfas</i>	1						
" <i>usninas</i>	200		Н. 20; 10 гор.				
<i>Neodicumarinum</i>	Оч. м.		167				
<i>Neomicini sulfas</i>	2		Оч. м.(95)				
<i>Nicotinamidum</i>	3		1,25; 2(70)				
<i>Norsulfazolum</i>	2000		м. р.; 70(70)				
<i>Norsulfazolum-natrii</i>	2		1,5(70)				

Препарат	Количество растворителя, необходимое для растворения 1 г препарата, мл						Примечание
	воды		спирта 90%	эфира	хлороформа	глицерина	
	комнатной температуры	кипящей					
<i>Paraffinum solidum</i>	Н.		Н.	Л. р.	Л. р.		Л. р. в жирных и эфирных маслах, бензине. В расплавленном состоянии смешивается с воском, спермацетом, жирами М. р. в соляной кислоте, р. в растворах щелочей
<i>Pentoxylum</i>	Оч. м.		Н.				
<i>Pepsinum</i>	Р.		Н.; р(20)	Н.	Н.		
<i>Peptonum siccum</i>	Л. р.		Оч. м.	Н.	Н.		
<i>Phenacetinum</i>	1400	70	16; 34(70)	400	30		
<i>Phenadonum</i>	Р.		Р.	Н.	Р.		
<i>Phenaminum</i>	9		125	Н.	Н.		
<i>Phenatinum</i>	Л. р.		Р.	Н.	Н.		
<i>Phenobarbitalum</i>	1100	40	7,4; 15(70)	Р.	40		Л. р. в растворах щелочей
<i>Phenobarbitalum-natrium</i>	2		Р.				
<i>Phenolum purum</i>	20		2	Л. р.	Л. р.		Л. р. в жирных маслах, растворах едких щелочей, растворе аммиака
<i>Phenylii salicylas</i>	Оч. м.		10	Л. р.	Л. р.		Л. р. в бензоле
<i>Physostigmini salicylas</i>	100		12	250	6		
<i>Pilocarpini hydrochloridum</i>	1		1,8	Т. р.	Т. р.		Оч. м. в минеральных кислотах
<i>Piperazini adipinas</i>	Р.	Л. р.	Оч. м.	∞	∞		Р. в растворах едких щелочей
<i>Pix liquida Betulae</i>	Н.		Р. (абс.)				
<i>Plathyphyllini hydrotartras</i>	10		125	Н.	Н.		Л. р.
<i>Plumbi acetas</i>	2,5		Т. р.				
<i>Polymyxini M sulfas</i>	3		Т. р.				
<i>Promedolum</i>	Р.		Р.	Н.	Р.		
<i>Proserinum</i>	<1,5		5	Оч. м.	Л. р.		
<i>Protargolum</i>	2		Н.(95)	Н.	Н.		М. р.
<i>Pyridoxini hydrochloridum</i>	6			Л. р.	Т. р.		
<i>Resorcinum</i>	1		Оч. л.				
<i>Riboflavinum</i>	5000 гор.		Оч. л(95)	Н.	Н.		Р. в растворах щелочей, н. в ацетоне, бензоле
<i>Saccharinum solubile</i>	350	30	35	100	Н.		
<i>Saccharum</i>	1,5		17	Н.	Н.		
	0,5		170; оч. м. (абс.)	Р.	М. р.		
<i>Salicylamidum</i>	Оч. м.		Р.	Р.	М. р.		
<i>Salsolidini hydrochloridum</i>	15		Р.	М. р.	М. р.		
<i>Salsolini hydrochloridum</i>	14		20(70)	Н.	Н.		Л. р. в минеральных кислотах, растворах щелочей
<i>Saluzidum</i>	М. р.		М. р.	Н.	Н.		Н. в уксусной кислоте
<i>Saluzidum solubile</i>	4,5		Л. р.	Н.	Н.		Р. в разв. кислотах, щело- чах, л. р. в метаноле
<i>Sarcosinum</i>	1,5 нагр.		Р.	Н.	Н.		
<i>Scopolamini hydrobro- midum</i>	3		17	Н.	Т. р.		

Препарат	Количество растворителя, необходимое для растворения 1 г препарата, мл						Примечание
	воды		спирта 90%	эфира	хлоро-форма	глицери-на	
	комнат-ной тем-пературы	кипя-щей					
Securini nitras	Р.	Т. р.	40	Н.	Н.		Н. в бензоле, ацетоне
Sergosinum	Л. р.	Л. р.	Л. р.	Н.	Н.		Л. р. в ацетоне, т. р. в бензоле
Spasmolylum	10	<1		Н.	Н.		Л. р. в ацетоне
Sphaerophysini as	2	3		Н.	Н.		Л. р. в растворах едких и углекислых щелочей
Streptocidum	М. р.	Л. р.	35; 70 (70) нагр.	Н.	Н.	Р.	Л. р. в разв. соляной кислоте, растворах едких щелочей, ацетоне
Streptomycinum solubile	Л. р.	Л. р.	Н.	Н.	Н.		Н. в метаноле
Streptomycini sulfas	Л. р.	Л. р.	75	Н.	Н.	60	Н. в метаноле
Streptomycini sulfas	90	5	12	Н.	Н.	2,5	Н. в метаноле
Sulfacylum-natrium	200	1,1	33,3; 50 (95)	Н.	Н.	нагр.	Р. в 50% ацетоне при нагр., л. р. в разв. кислотах и щелочах
Sulfadimezinum	1000 нагр.		Р. нагр.: 150 (70)				Р. в 100 ч. жирных масел при нагр.
Sulfanthrolum	5,5; л. р. гор		12,5; 5 (70)				М. р. в этилацетате
Sulfur depuratum	Н.		Н.	М. р.			
Synthomycinum	650 нагр.		20; 32 (70) нагр; 15 (95)				
Tanninum	3		Л. р.	Н. безв.	Н.	1	М. р. в скипидаре
Terrinum hydratum	250	34	10 нагр.	100	200		
Tetridinum	100	Л. р.	Л. р.	Л. р.			Оч. м. в органических растворителях, л. р. в разв. кислотах и щелочах
Thecodinum	6		50				Р. в кислотах, растворах щелочей
Theobrominum	Оч. м.	150	Оч. м.				Л. р. в метаноле
Theorhullinum	200	Л. р.	72; 50 (70)	Т. р.	Т. р.		Л. р. в жирных маслах, ледяной уксусной кислоте, р. в растворе едкого натра
Thyaminum bromidum	2		Т. р.; 7 (70)	Н.			Л. р. в бензоле
Thiorentalum-natrium	Л. р.		1	1,5	1,1		Л. р. в 35 ч. жирного масла
Thymolum	1200						Л. р. в разв. кислотах, растворах едких щелочей, ацетоне
Trimesainum	Оч. л.		Л. р.	Н.			
Trimethinum	20		Л. р.	Л. р.	Л. р.		
Tropacinum	<1		1,4	Н.			
Tubazidum	10		30 нагр.	М. р.	М. р.	3	Р. в 35 ч. жирного масла
Urethanum	1		0,8	1,5	1,5		Л. р. в разв. кислотах, растворах едких щелочей, ацетоне
Urosulfanum	200 нагр.	Р.	34; 35 (70)	Н.	Н.		
Urosulfanum solubile	Л. р.		Л. р.	Л. р.	Л. р.		
Validolum	Н.		90	Л. р.	Т. р.	10	
Vikasolum	Л. р.		50	Оч. м.			
Vinidene nitens	50		50				
Zinci sulfas	0,75		Н.				медл.

Примечания. 1. Таблица подготовлена по материалам «Краткой таблицы растворимости лекарственных препаратов» (изд. 1967 и 1973 гг.) (Научно-методические материалы ЦАНИИ, 1967, п. II, с. 5—25; 1973, п. VI, с. 5—21). Условные обозначения растворимости приняты согласно ГФ X (см. с. 756, ст. «Растворимость»).

2. Концентрация стандартна 10%, 70%, 95% указана в скобках.

3. Условные сокращения:

Условный термин и его сокращение

Количество растворителя, необходимое для растворения 1 г препарата, мл

Очень легко растворим (оч. л.)	Не более 1
Легко растворимые (л. р.)	От 1 до 10
Растворимые (р.)	" 10 " 30
Трудно растворимые (т. р.)	" 30 " 100
Мало растворимые (м. р.)	" 100 " 1000
Очень мало растворимые (оч. м.)	" 1000 " 10 000
Практически нерастворимые (н.)	Более 10 000
Препараты смешиваются во всех соотношениях (см)	

4. Список сокращений:

Абс.— абсолютный Разв.— разведенный Тепл.— теплый Медл.— медленно
 Безв.— безводный Гор.— горячий Кип.— кипящий Опалесц.— опалесценция Конц.— концентрированный.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

Важнейшие кислотно-основные индикаторы¹

№	Индикатор	Концентрация раствора, %	Растворитель	Интервал pH и изменения окраски	Нормативно-техническая документация	Гарантийный срок годности
1	Ализарин (1,2-диоксиантрахинон; ализариновый красный O)	0,5	96% этанол при нагревании	5,8—7,2; желтая—темно-розовая 10,1—12,0; темно-розовая—фиолетовая	ТУ 6-09-1749-77	3 года
2	Ализариновый желтый Р (нитробензол-(4-азо-5'-салициловой кислоты натрия соль)	0,1	Вода при нагревании	10,0—12,0; светлая—желтая—красновато-оранжевая 4,6—6,0; желтая—бурозеленая	ТУ 6-09-1787-72 ТУ 6-09-2105-72	
3	Ализариновый красный C(S) (ализарин-кармин; ализаринсульфокислоты натрия соль; 1,2-диоксиантрахинон-3-сульфо-кислоты натрия соль, 1-водная)	0,1	Вода	6,2—8,0; желтая-красная	ТУ 6-09-1091-76	
4	Аурин (п-хинон-моно-(бис(4-оксифенил)-метил); парарозоловая кислота; «розовая» кислота)	0,5	50% этанол	3,8—5,4; желтая-синяя	ТУ 6-09-1415-74	
5	Бромкрезоловый зеленый (бромкрезоловый синий; 3,3', 5,5'-тетрабром-м-крезолсульфоталейн)	а) 0,1 б) 0,1	а) 50% этанол б) Вода с добавлением 7,15 мл 0,02 н. или 2,9 мл 0,05 н. раствора NaOH	3,8—5,4; желтая-синяя	ТУ 6-09-1409-76	
6	Бромкрезоловый зеленый водорастворимый (бромкрезоловый синий, аммонийная соль; 3,3', 5,5'-тетрабром-м-крезолсульфоталейна аммонийная соль)	0,1	Вода	3,8—5,4; желтая-синяя	ТУ 6-09-1386-76	
7	Бромкрезоловый пурпуровый (5,5'-дибром-о-крезолсульфоталейн)	а) 0,1	а) 50% этанол или 20% этанол	5,2—6,8; желтая-пурпурная	ТУ 6-09-1386-76	

№	Индикатор	Концентрация раствора, %	Растворитель	Интервал pH и изменение окраски	Нормативно-техническая документация	Гарантийный срок годности
8	Бромкрезоловый пурпуровый водорастворимый (5,5'-дибром-о-крезол-сульфоталеина аммонийная соль)	б) 0,1 в) 0,04	Вода с добавленным: б) 9,25 мл 0,02 н. или 3,7 мл 0,05 н. раствора NaOH в) 3,7 мл 0,02 н. или 1,48 мл 0,05 н. раствора NaOH Вода	5,2—6,8; желтая-пурпурная	ТУ 6-09-2425-72	
9	Бромтимоловый синий (3,3'-дибромтимолсульфоталеин)	а) 0,1 б) 0,1	а) 20% этанол при нагревании б) Вода с добавленным 3,2 мл 0,05 н. или 8 мл 0,02 н. раствора NaOH в) Вода с добавленным 1,28 мл 0,05 н. или 3,2 мл 0,02 н. раствора NaOH Вода	6,0—7,6; желтая-синяя	ТУ 6-09-2086-77	
10	Бромтимоловый синий водорастворимый (3,3'-дибромтимолсульфоталеина аммонийная соль)	в) 0,04	Вода	6,0—7,6; желтая-синяя	ТУ 6-09-2045-72	3 года
11	Бромфеноловый красный (3,3'-дибромфенолсульфоталеин)	а) 0,1 б) 0,04	а) 50% или 20% этанол	5,2—6,8; желтая-фиолетово-красная	ТУ 6-09-3229-73	
12	Бромфеноловый красный водорастворимый (3,3'-дибромфенолсульфоталеина аммонийная соль)	0,1; 0,04	б) Вода с добавленным 1,56 мл 0,05 н. или 3,9 мл 0,02 н. раствора NaOH Вода	5,2—6,8; желтая-фиолетово-красная	ТУ 6-09-3337-73	3 года
13	Бромфеноловый синий (3,3', 5,5'-тетрабромфенолсульфоталеин)	а) 0,1 б) 0,1	а) 20% этанол при нагревании Вода с добавленным: б) 3 мл 0,05 н. или 7,5 мл 0,02 н. раствора NaOH в) 1,2 мл 0,05 н. или 3 мл 0,02 н. раствора NaOH Вода	3,0—4,6; красная-желтая	ТУ 6-09-1058-76	
14	Бромфеноловый синий водорастворимый (3,3'-5,5'-тетрабромфенолсульфоталеина аммонийная соль)	в) 0,04 0,1; 0,04	Вода	3,0—4,6; желтая-синяя	ТУ 6-09-3719-74	
15	Гексаметоксикрасный (2,4,2',4',2'',4''' — гексаметокситрифенилкарбинол)	0,1	96% этанол при нагревании	2,8—5,0; розово-красная-бесцветная	ТУ 6-09-1002-76	
16	4-Диметиламиноазобензол (диметиловый желтый; метиловый желтый; NN-диметил-п-(фенилазо)-анилин)	0,1	96% этанол	3,0—4,0; красная-желтая	ТУ 6-09-4280-76	

№	Индикатор	Концентрация раствора, %	Растворитель	Интервал pH и изменение окраски	Нормативно-техническая документация	Гарантийный срок годности
17	Индиго-5,5'-дисульфокислоты динатриевая соль (индигокармин; индигодисульфонат натрия)	0,25	Вода или 50% этанол при нагревании	11,6—14,0; синяя-желтая	ТУ 6-09-714-71	
18	Йодэозин** (2,4,5,7-тетрайдодфлюоресцеин, эритрозин)	0,1; 0,05	70% или 96% этанол	4,5—6,5; бесцветная—красная	ТУ 6-09-4118-75	3 года
19	Конго красный (дифенил-4,4'-бис(2-азо-1-нафтиламин сульфокислота)	0,1	Вода при нагревании или 20% этанол	3,0—5,2; сине-фиолетовая—красная	ГОСТ 5552-74	
20	Крезоловый красный (орезолсульфоталеин)	а) 0,1 б) 0,1	а) 96% этанол б) Вода с добавлением: 5,24 мл 0,05 н. или 13,1 мл 0,02 н. раствора NaOH	0,2—1,8; красная—желтая 7,2—8,8; желтая—пурпурно-красная	ГОСТ 5849-74	3 "
21	Крезоловый красный водорастворимый (орезолсульфоталеина аммонийная соль)	в) 0,04 0,1	в) 2,12 мл 0,05 н. или 5,24 мл 0,02 н. раствора NaOH Вода	0,2—1,8; красная—желтая 7,2—8,8; желтая—пурпурно-красная	ТУ 6-09-796-76	
22	м-Крезоловый пурпуровый (м-крезолсульфоталеин)	а) 0,04 б) 0,04	а) 20% этанол б) Вода с добавлением 2,12 мл 0,05 н. или 5,24 мл 0,02 н. раствора NaOH в) 96% этанол	1,2—2,8; розовато-красная—желтая 7,4—9,0 желтая—фиолетовая 1,2—2,8; розовато-красная—желтая 7,4—9,0; желтая—фиолетовая	ТУ 6-09-1585-72	
23	Крезоловый пурпуровый водорастворимый (м-крезолсульфоталеина аммонийная соль)	в) 0,1 0,1	Вода	1,2—2,8; розовато-красная—желтая 8,0—9,6; желтая—синяя	ТУ 6-09-07-25-76	
24	Ксиленоловый синий (п-ксиленолсульфоталеин; 2',2'',5',5''-тетраметилфенолсульфоталеин)	0,1	96% этанол	1,2—2,8; красная—желтая 8,0—9,6; желтая—синяя	ТУ 6-09-2087-72	
25	Ксиленоловый синий водорастворимый (п-ксиленолсульфоталеина аммонийная соль)	0,1	Вода	1,2—2,8; красная—желтая 8,0—9,6; желтая—синяя	ТУ 6-09-1311-76	
26	Лакмид (резорциновый синий)	0,2	96% этанол при слабом нагревании	4,4—6,2; красная—синяя	ТУ 6-09-4313-76	3 мес
27	Малахитовый зеленый (тетраметиламинотрифенилкарбинолангидрооксалат)	0,1	Вода	0,1—2,0; желтая—зеленоватоголубая 11,6—13,6; зеленоватоголубая—бесцветная	ТУ 6-09-1551-72	

№	Индикатор	Концентрация раствора, %	Растворитель	Интервал pH и изменение окраски	Нормативно-техническая документация	Гарантийный срок годности
28	Метаниловый желтый (4-анилиноазобензол-3-сульфо-кислоты натрия соль; м-(п-анилинофенол)-азобензолсульфокислоты натрия соль; кислотный метаниловый желтый; тропеолин Ж)	0,1	Вода	1,2—2,4; красная—желтая	ТУ 6-09-2233-72	
29	Метиленовый голубой (N,N,N',N'-тетраметилтионин хлористый, 3-водный)	а) 0,15 б) 0,1	а) Вода б) 96% этанол при нагревании	Применяется для приготовления смеси смешанных индикаторов	ТУ 6-09-29-76	2 года
30	Метиловый красный (4'-диметиламиноазобензол-2-карбоновая кислота)	а) 0,2 0,1 б) 0,04	а) 96% этанол при нагревании б) Вода с добавлением 2,96 мл 0,05 н. или 7,4 мл 0,02 н. раствора NaOH	4,2—6,2; красная—желтая	ГОСТ 5853-51	
31	Метиловый красный водорастворимый (4'-диметиламино-азобензол-2-карбоновая кислота натрия соль; метиловый красный, натрия соль)	0,04	Вода	4,2—6,2; красная—желтая	ТУ 6-09-4070-75	
32	Метиловый оранжевый (4'-диметиламиноазобензол-4-сульфокислоты натрия соль); оранжевый III	0,1	Вода при нагревании	3,0—4,4; красная—желтая	ГОСТ 10816-64	
33	Метиловый фиолетовый *** (смесь хлоргидратов тетра-пента-и гексаметилапараозанилина с производим пентапроизводного)	0,1	Вода	0,1—3,2; желтая—фиолетовая	ТУ 6-09-945-76	2 года
34	Нейтральный красный (толуиленовый красный; 3-амино-7-диметиламино-2-метилфеназин гидрохлорид)	0,1	Вода, 96%, 70% или 50% этанол	6,8—8,0; красная—желтая	ТУ 6-09-4120-75	
35	Пентаметоксикрасный (2,4,2',4',2''-пентаметокситрифенилкарбинол)	0,1	96% этанол при нагревании	1,2—3,4; красно-фиолетовая—бесцветная	ТУ 6-09-3424-73	3 года
36	Тимоловый синий *** (тимолсульфоталсин)	а) 0,1 б) 0,1 в) 0,05 г) 0,04	а) 20% этанол Вода с добавленным: б) 4,3 мл 0,05 н. или 10,75 мл 0,02 н. раствора NaOH в) 2,15 мл 0,05 н. или 5,38 мл 0,02 н. раствора NaOH г) 1,72 мл 0,05 н. или 4,3 мл 0,02 н. раствора NaOH	1,2—2,8; красная—желтая 8,0—9,6; желтая—синяя	ТУ 6-09-3501-74	

№	Индикатор	Концентрация раствора, %	Растворитель	Интервал pH и изменение окраски	Нормативно-техническая документация	Гарантийный срок годности
37	Тимоловый синий водорастворимый *** (2,2'-диметил-5,5'-динитропропилфенолсульфоталеина аммонийная соль)	0,1; 0,04	Вода	1,2—2,8; красная — желтая 8,0—9,6; желтая — синяя	ТУ 6-09-07-299-74	3 года
38	Тимолфталеин *** (2,2'-диметил-5,5'-динитропропилфенолфталеин; дитимолфталид)	0,1; 0,04	96% или 50% этанол	9,4—10,6; бесцветная — синяя	ТУ 6-09-1887-77	3 года
39	Тропеолин О (резорциновый желтый; 2', 4'-диоксизобензол-4-сульфокислоты натрия соль, 2,5-водная; хризондин)	0,1	Вода при нагревании	11,0—13,0; желтая — оранжевая	ТУ 6-09-2205-72	
40	Тропеолин ОО (оранжевый IV); п-[п-Анилинофенол)-азо]-бензолсульфокислоты калиевая соль	а) 0,1 б) 0,04	а) Вода при нагревании б) 50% этанол	1,4—3,2; красная-желтая	ТУ 6-09-4121-75	1 год
41	Тропеолин ООО-I {оранжевый I; п-[(1-окси-4-нафтил)-азо]-бензолсульфокислоты натрия соль	0,1	Вода при нагревании	7,6—9,0; коричневато-желтая-малиново-красная	ТУ 6-09-4122-75	6 мес
42	Феноловый красный (фенолсульфоталеин)	а) 0,1 б) 0,1	а) 20% этанол при нагревании Вода с добавленными; б) 5,7 мл 0,05 н или 14,2 мл 0,02 н. раствора NaOH	6,8—8,4; желтая — красная	ГОСТ 4599-73	3 года
43	Феноловый красный водорастворимый (фенолсульфоталеина аммонийная соль)	в) 0,04 0,1; 0,04	в) 2,3 мл 0,05 н. или 5,7 мл 0,02 н. раствора NaOH Вода	6,8—8,4; желтая — красная	ТУ 6-09-3070-73	3 года
44	Фенолфталеин ***	1; 0,1	96% или 90% этанол	8,2—10,0; бесцветная — яркорозовая	ГОСТ 5850-72	
45	Хлорфеноловый красный (3,3'-дихлорфенолсульфоталеин)	а) 0,1 б) 0,04	а) 20% этанол б) Вода с добавлением 1,88 мл 0,05 н. или 4,72 мл 0,02 н. раствора NaOH	5,0—6,6; желто-оранжевая — красно-фиолетовая	ТУ 6-09-07-158-74	
46	Хлорфеноловый красный водорастворимый (3'-дихлорфенолсульфоталеина аммонийная соль)	0,1; 0,04	Вода	5,0—6,6; желто-оранжевая — красно-фиолетовая	ТУ 6-09-3241-73	

* Индикаторы следует хранить в сухом месте, не допуская воздействия прямых солнечных лучей. При титровании на 10 мл жидкости прибавляют 1—2 капли раствора индикатора.

** При титровании на 10 мл жидкости прибавляют 0,5 мл раствора индикатора.

*** При титровании на 10 мл жидкости прибавляют 3—5 капель раствора индикатора.

ПРИЛОЖЕНИЕ V

**Кислотно-основные индикаторы в порядке возрастания
интервалов pH перехода окраски**

№	Индикатор	Интервал pH перехода окраски	Изменение окраски
1	Малахитовый зеленый	0,1—2,0	Желтая — зеленовато-голубая
2	Метиловый фиолетовый	0,1—3,2	Желтая — фиолетовая
3	Крезоловый красный	0,2—1,8	Красная — желтая
4	м-Крезоловый пурпуровый	1,2—2,8	Розовато-красная — желтая
5	Метаниловый желтый	1,2—2,4	Красная — желтая
6	Тимоловый синий	1,2—2,8	"
7	Ксиленоловый синий	1,2—2,8	"
8	Тропеолин 00	1,4—3,2	"
9	Пентаметоксикрасный	1,2—3,4	Красно-фиолетовая — бесцветная
10	Гексаметоксикрасный	2,8—5,0	Розово-красная-бесцветная
11	4-Диметиламиноазобензол	3,0—4,0	Красная — желтая
12	Метиловый оранжевый	3,0—4,4	"
13	Бромфеноловый синий	3,0—4,6	Желтая — синяя
14	Конго красный	3,0—5,2	Сине-фиолетовая — красная
15	Бромкрезоловый зеленый	3,8—5,4	Желтая — синяя
16	Метиловый красный	4,2—6,2	Красная — желтая
17	Лакмид	4,4—6,2	Красная — синяя
18	Йодэозин	4,5—6,5	Бесцветная — красная
19	Ализариновый красный С	4,6—6,0	Желтая — буро-розовая
20	Хлорфеноловый красный	5,0—6,6	Желто-оранжевая — красно-фиолетовая
21	Бромкрезоловый пурпуровый	5,2—6,8	Желтая — пурпурная
22	Бромфеноловый красный	5,2—6,8	Желтая — фиолетово-красная
23	Ализарин	5,8—7,2	Желтая — темно-розовая
24	Бромтимоловый синий	6,0—7,6	Желтая — синяя
25	Аурин	6,2—8,0	Желтая — красная
26	Нейтральный красный	6,8—8,0	Красная — желтая
27	Феноловый красный	6,8—8,4	Желтая — красная
28	Крезоловый красный	7,2—8,8	Желтая — пурпурно-красная
29	м-Крезоловый пурпуровый	7,4—9,0	Желтая — фиолетовая
30	Тропеолин 000-1	7,6—9,0	Коричневато-желтая — малиново-красная
31	Тимоловый синий	8,0—9,6	Желтая — синяя
32	Ксиленоловый синий	8,0—9,6	Желтая — синяя
33	Фенолфталеин	8,2—10,0	Бесцветная — ярко-розовая
34	Тимолфталеин	9,4—10,6	Бесцветная — синяя
35	Ализариновый желтый Р	10,0—12,0	Светло-желтая — красновато-оранжевая
36	Ализарин	10,1—12,0	Темно-розовая — фиолетовая
37	Тропеолин 0	11,0—13,0	Желтая — оранжевая
38	Малахитовый зеленый	11,6—13,6	Зеленовато-голубая — бесцветная
39	Индиго-5,5'-дисульфокислоты динатриевая соль	11,6—14,0	Синяя — желтая

Важнейшие индикаторы для кислотно-основного титрования в неводных растворителях

№	Индикатор	Раствор индикатора	Среда для титрования	Определяемые вещества	Нормативно-техническая документация
1	Бромфеноловый синий	0,5% раствор в безводной уксусной кислоте, хлороформе или метаноле; 0,1% раствор в бензоле; насыщенный раствор в хлорбензоле	Хлороформ; этанол; безводная уксусная кислота; хлорбензол; смесь хлорбензола с безводной уксусной кислотой (5:1), уксусный ангидрид	Алкалоиды (атропина сульфат, теобромин, теofilлин, эфедрин гидрохлорид), амины, сульфаниламиды	См. с. 347
2	4-Диметиламиноазобензол	0,5% раствор в метаноле; 0,2% или 0,1% раствор в бензоле; 0,1% раствор в хлороформе	Безводная уксусная кислота; метанол; хлороформ; смесь хлороформа с бензолом; смесь безводной уксусной кислоты с ацетатом ртути; смесь уксусного ангидрида с дихлорэтаном	Алкалоиды (апоморфина гидрохлорид, атропина сульфат, кодеина фосфат, кокаина гидрохлорид, лобелина гидрохлорид, никотин, папаверина гидрохлорид, скополамина гидробромид, физостигмина салицилат, хинина гидрохлорид, эфедрин гидрохлорид); гексаметилентетрамин, амины (дикаин, новокаин, фенацетин); гидразиды и гидразоны (изониазид, салюзид растворимый)	См. с. 347

№	Индикатор	Раствор индикатора	Среда для титрования	Определяемые вещества	Нормативно-техническая документация
3	Кристаллический фиолетовый (N ₁ , N ₁₁ , N ₁₁₁ , N ₁₁₁₁ , N ₁₁₁₁₁ , N ₁₁₁₁₁₁ - гексаметил-п-розанилин хлористый)	0,5% или 0,1% раствор в безводной уксусной кислоте	Безводная уксусная кислота; смесь безводной уксусной кислоты с уксусным ангидридом или ацетатом ртути или хлороформом; смесь безводной уксусной кислоты с уксусным ангидридом и ацетатом ртути; уксусный ангидрид; смесь уксусного ангидрида с хлороформом или бензолом или дихлорэтаном; смесь уксусного ангидрида с толуолом и бензолом; смесь ацетона с ацетатом ртути	Алкалоиды и их синтетические аналоги (аломорфина гидрохлорид, атропина сульфат, ацелидин, галантамина гидробромид, гоматропина гидробромид, дибазол, димедрол, карбахолин, кодеин, кодеина фосфат, кокаина гидрохлорид, кофеин, морфина гидрохлорид, папаверина гидрохлорид, пахикарпина гидрохлорид, платипилокарпина гидрохлорид, платифиллина гидротартрат, промедол, резерпин, сальсолина гидрохлорид, скополамина гидрохлорид или гидробромид, совкаин, сферофизина бензоат, тропацин, фенамин, эметина гидрохлорид, этилморфина гидрохлорид, эфедрина гидрохлорид); производные пиразолона (амидопирин, анальгин), гидразида и зонникотиновой кислоты (изониазид, фтивазид, салюзид растворимый); п-аминобензойной кислоты (анестезин, новокаин); сульфаниламиды (сульфацил-натрий, сульфатрол, норсульфазол-натрий); барбитураты (барбитамил, этами-	ТУ 6-09-4119-75 (Гарантийный срок годности индикатора 2 года)
4	Малахитовый зеленый	0,5% или 0,1% раствор в безводной уксусной кислоте	Безводная уксусная кислота; смесь уксусного ангидрида с хлороформом	нал-натрий); витамины (кислота никотиновая, никотинамид, пиридоксина гидрохлорид, тиамин хлорид); соли органических кислот (натрия салицилат, натрия бензоат, натрия цитрат, калия ацетат); амиказол, апрофен, бензогексоний, декамин, дитразина цитрат, котарнина хлорид, натрия п-аминосалицилат, оксазил, нафтамон, нафтизин, оксилидин, тифен, трифтазин, трихомонацид, флавакридина гидрохлорид, хингамин, хлорацезин, циклодол	См. с. 349
5	Метилловый красный	0,1% раствор в хлороформе	Безводная уксусная кислота; хлороформа с ацетатом ртути; бензол; уксусный ангидрид; хлорбензол; смесь хлороформа с диоксаном или пропиленгликолем; смесь хлорбензола с безводной уксусной кислотой; смесь этиленгликоля с изопропанолом; пропионовый ангидрид; смесь пропионового ангидрида с пропионовой кислотой	Алкалоиды (атропина сульфат, кодеина фосфат, кофеин, папаверина гидрохлорид, резерпин, теобромин, теофиллин); витамины [кислота никотиновая, никотинамид, пиридоксина гидрохлорид, тиамин бромид (хлорид)]; натриевые соли барбитуратов; амидопирин, антипирин, фенацетин; кислота уксусная; соли слабых кислот	См. с. 350

№	Индикатор	Раствор индикатора	Среды для титрования	Определяемые вещества	Нормативно-техническая документация
6	Метиловый оранжевый	0,1% раствор в хлороформе, метаноле или диоксане; насыщенный раствор в ацетоне	Смесь безводной уксусной кислоты с уксусным ангидридом или с этиленхлоридом, или с этиленхлоридом и ацетатом ртути; ацетон; смесь ацетона с ацетатом ртути; этилацетат; смесь этиленгликоля с изопропанолом; смесь пропиленгликоля с хлороформом	Алкалоиды (группа морфина и пурина), некоторые натриевые соли барбитуратов; антибиотики; витамины [пиридоксина гидрохлорид, тиамин бромид (хлорид)]; первичные ароматические амины; аминазин, дипразин, имизин, пропазин	См. с. 351
7	Метиловый оiletовый	1% или 0,2% раствор в безводной уксусной кислоте или 0,2% раствор в хлорбензоле	Безводная уксусная кислота; смесь безводной уксусной кислоты с ацетатом ртути или уксусным ангидридом и бензолом; смесь безводной уксусной кислоты с бензолом, хлороформом, четыреххлористым углеродом, диоксаном или дихлорэтаном; смесь безводной уксусной кислоты с хлорбензолом и хлороформом; уксусный	Алкалоиды красавки, амидопирин, антипирин, адреналина гидротартрат, анестезин, дикаин, новокаин, изониазид, кофеин, теобромин, теофиллин, дипрофилин, нистатин, нитранол, норадреналина гидротартрат; некоторые натриевые соли барбитуратов и карбоновых кислот; натрия п-аминосалицилат, никотинамид, пиридоксина гидрохлорид, тиамин бромид (хлорид), сульфаниламиды	См. с. 351
8	Нейтральный красный	0,1% раствор в безводной уксусной кислоте; 1% раствор в метаноле	ангидрид; смесь уксусного ангидрида с бензолом; пропионовый ангидрид; смесь пропионового ангидрида с пропионовой кислотой	Амидопирин, антипирин, атропина сульфат, кофеин, никотинамид, сульгин, теобромин, теофиллин	См. с. 351
9	Тимоловый синий	1% раствор в диметилформамиде, этаноле или метаноле; 0,5%, 0,3%, 0,2% или 0,1% раствор в метаноле	Безводная уксусная кислота; уксусный ангидрид; смесь безводной уксусной кислоты с хлорбензолом; бензол; смесь бензола с хлороформом; смесь уксусного ангидрида с нитрометаном; хлорбензол; пропионовый ангидрид; смесь пропионового ангидрида с пропионовой кислотой Диметилформамид; метанол; бензол; ацетон; пиридин; бутиламин, смесь бензола с диметилформамидом, метанолом или ацетоном; смесь ацетона с метанолом и безводной уксусной кислотой	Сульфаниламиды (норсульфазол, норсульфазол-натрий, сульфадимезин, сульфантрал, сульфацил-натрий, уросульфам,фтазин,фталазол); барбитураты (барбитал, барбитал-натрий, бензонал, гексабарбитал, тиопентал, фенобарбитал, этаминал-натрий); кислота п-аминосалициловая, натрия п-аминосалицилат, натрия бензоат, натрия салицилат, кислота ацетилсалициловая, метацил, метилтиоурацил, пентоксил, допан, лейкоген, сарколизин, салциламид, теофиллин, хлоридин	См. с. 351

№	Индикатор	Раствор индикатора	Среда для титрования	Определяемые вещества	Нормативно-техническая документация
10	Тимолфталеин	0,5%, 0,1% раствор в метаноле	Ацетон, мамид, пиридин	Алкалоиды (папаверина гидрохлорид, пилокарпина гидрохлорид, теофиллин); барбитураты (барбитал), сульфаниламиды	См. с. 352
11	Тропеолин 00	0,5% или 0,1% раствор в безводной уксусной кислоте; насыщенный раствор в метаноле или безводной уксусной кислоте	Безводная уксусная кислота; смесь безводной уксусной кислоты с дихлорэтаном или этиленхлоридом; смесь безводной уксусной кислоты с этиленхлоридом и ацетатом ртути; ацетон; этилацетат, бензол; уксусный ангидрид; пропионовый ангидрид; смесь пропионового ангидрида с пропионовой кислотой	Алкалоиды (кодеин, кофеин, кофеин-бензоат натрия, темисал, теобромин, теофиллин); амидопирин, антипирин, изониазид, пиридоксина гидрохлорид, тиамин бромид (хлорид), антибиотики	См. с. 352
12	Фенолфталеин	0,1% раствор в этаноле; 0,2% раствор в метаноле	Этанол; ацетон; бутанол; бензол; пиридин; хлороформ; толуол; диоксан; амилловый спирт; смесь этанола с бензолом; смесь этанола с ксилолом	Барбитуровые и высшие жирные кислоты; кислота бензойная; фенолы; сульфаниламиды (сульфацил, этазол, уросульфам); соли алкалоидов (эфедрина гидрохлорид, папаверина гидрохлорид, сальсолина гидрохлорид); димедрол, амизил, динезин, тифен	См. с. 353

ПРИЛОЖЕНИЕ VII

Важнейшие адсорбционные индикаторы

№	Индикатор	Концентрация раствора, %	Растворитель	Количество капель раствора индикатора на 10 мл титруемой жидкости	Ион титруемого вещества	Определяемый ион	Изменение окраски	Нормативно-техническая документация
1	Ализариновый красный С (S)	0,4	Вода	1—3	Pb^{2+} Ba^{2+}	$Fe(CN)_6^{4-}$ SO_4^{2-}	Желтая—розово-красная	См. с. 345
2	Бромкрезоловый зеленый	1	20% этанол	1—3	Ag^+	Cl^-	Фиолетовая—зелено-голубая	См. с. 345
3	Бромкрезоловый зеленый водорастворимый	1	Вода	1—3	Ag^+	Cl^-	То же	См. с. 345
4	Бромфеноловый синий	0,1—1	20% этанол	1—3	Ag^+	Cl^- , Br^- , SCN^-	Желтая—синяя	См. с. 347
	Бромфеноловый синий водорастворимый	0,1—1	Вода	1—3	Ag^+ Cl^- , Br^- I^- ; SCN^-	I^- Hg_2^{2+}	Желто-зеленая—сине-зеленая Сиреневая—желтая	См. с. 347
						То же	То же	См. с. 347

№	Индикатор	Концент-рация раство-ра, %	Растворитель	Количество капель раство-ра инди-катора на 10 мл тит-руемой жид-кости	Ион титрую-щего реакти-ва	Определяе-мый ион	Изменение окраски	Нормативно-тех-ническая доку-ментация
6	Дитизон (дифе-ниттиокарбазон)	0,004 Срок годности 3—4 дня	Хлоро-форм	1 мл	Pb ²⁺	SO ₄ ²⁻	Зеленая — красная	ГОСТ 10165-62
7	Дифенилкарба-зид	0,1; 1. Хранят в тем-ных склянках. 1% раствор го-ден к употребле-нию через 3—5 дней. Срок годности 1% раствора 2 мес	96% эта-нол при нагрета-нии	0,5 мл	Hg ²⁺	Cl ⁻ Br ⁻	Светло-голубая — фиолетовая Зеленовата-голубая — синяя	ГОСТ 5859-70
8	Дифенилкарба-зон	0,2; 0,3; 0,5; 1. Хранят в тем-ных склянках. Срок годности 1% раствора 15 дней	96% эта-нол при нагрета-нии	5—6 (1%)	Hg ²⁺ Hg ²⁺ Hg ²⁺ Ag ⁺	Cl ⁻ Br ⁻ I ⁻ Br ⁻ , I ⁻	Светло-голубая — фиолетовая Зеленовата-голубая — синяя Фиолетовая — голубая Желтая — зеленая	ГОСТ 17551-72 (гарантийный срок годности индикатора 3 года)
9	Йодоэозин (эрит-розин)	0,5	96% этанол	2	Ag ⁺	I ⁻	Оранжевая — фиолетовая	См. с. 348
10	Калий (натрий) родизоновокси-лый [калий (на-трий) родизонат; родизоновой кислоты дикале-вая (динатри-евая) соль]	0,2; 0,3, Применяются свежеприготов-ленными	Вода	8—10	Ba ²⁺ SO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻ Ba ²⁺	Карминово-красная — желтая	ТУ 6-09-2759-73 (Калиевая соль) ТУ 6-09-2548-72 (Натриевая соль)
11	Калий хромово-кислый	5	Вода	2—4	Ag ⁺	Cl ⁻ , Br ⁻	Желтая — оранжево-красная	ГОСТ 4459-75 (Гарантийный срок годности индикатора 1 год)
12	Квасцы железо-аммиачные (же-лезо-III-аммоний серноокислый)	а) К 30% раство-ру в воде добав-ляют разведен-ную азотную кислоту до пере-хода коричневой окраски в жел-товато-зеленую. Хранят в защи-щенном от света месте.	Вода	5	Ag ⁺	SCN ⁻	Бледно-желтая — желтовато-розовая	ГОСТ 4205-68

№	Индикатор	Концент-рация раство-ра, %	Растворитель	Количество капель раствора на 10 мл титруемой жидкости	Ион титруемого вещества	Определяемый ион	Изменение окраски	Нормативно-техническая документация
		б) 50 г растворяют в 100 мл кипящей воды, охлаждают, фильтруют и прибалтывают концентрированную азотную кислоту до прекращения изменения окраски. Раствор почти полностью обесцвечивается.						
13	Крахмал растворимый	1; 2. Срок годности 2—3 дня	Вода при кипячении	2—4	$S_2O_3^{2-}$	I^-	Синяя — бесцветная	ГОСТ 10163-76 (Гарантийный срок годности индикатора 3 года)
14	Натрий нитропруссидный (натрия нитропруссид; натрий пентациано-нитрозил	10	Вода	2	Hg^{2+}	Cl^- , Br^- , SCN^-	До появления муты	ТУ 6-09-4224-76
15	Флуоресцеин (3,6-диоксифлуоран; 6-окси-9-(о-карбоксифенил)-флуорон)	0,1; 0,2	96% этанол при нагревании	2—6	Ag^+	Cl^- , Br^- , SCN^-	Желто-зеленая — розовая	ТУ 6-09-2464-72
16	Эозин Н (эозин натрий водорастворимый; смесь динатриевых солей тетрабромфлюоресцеина и дибромфлюоресцеина)	0,1; 0,5	Вода	1—3	Ag^+	Cl^- , I^- , Br^- , SCN^-	Желто-зеленая — оранжевая	ТУ 6-09-183-75

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII

Важнейшие металлоиндикаторы для комплексометрического титрования (комплексом III, трилоном Б)

№	Индикатор	Раствор или сухая смесь индикатора	Определяемый ион металла	Условия определения	Изменение окраски при прямом титровании	Нормативно-техническая документация
1	Бериллон II (8-оксинафталин-3,6-дисульфокислота-(1-азо-2')-1', 8'-диоксинафталин-3', 6'-дисульфокислота, тетранатриевая соль; 1', 8,	0,05% в воде	Mg^{2+}	pH 9,5—10,0	Синяя — красная фиолетовая	ТУ 6-09-05-165-74

№	Индикатор	Раствор или сухая смесь индикатора	Определяемый ион металла	Условия определения	Изменение окраски при прямом титровании	Нормативно-техническая документация
	8'-триоксн-1,2'-азо-нафталин-3,3', 6,6'-тетрасульфокислоты (тетранатриевая соль, 4-водная)					
2	Глицинтимоловый синий	Смесь с NaCl или KCl в соотношении 1:100	Cu ²⁺	pH 5,5—6,0	Синяя—желто-зеленая	ГОСТ 10398-76
3	Кальмагит	Смесь с NaCl или KCl в соотношении 1:100	Mg ²⁺ , Zn ²⁺	pH 9,5—10,0		ГОСТ 10398-76
4	Кальцеин (2,7-бис-(N,N-ди(карбоксиметил)-аминометил)-флюоресцеин; флюорексон)	а) Смесь с KCl в соотношении 1:10 000 б) Смесь с NaCl или KCl в соотношении 1:100 (по ГОСТ 10398-76)	Ca ²⁺ , Ba ²⁺ , Cu ²⁺ , Zn ²⁺ , Mg ²⁺ , Al ³⁺	pH 10,0—12,5	Флюоресценция; ярко-зеленая—слабо-розовая	ТУ 6-09-05-1-74
5	Кальцеин динатриевая соль	0,001% или 2% в воде	Ca ²⁺ , Ba ²⁺ , Cu ²⁺ , Zn ²⁺ , Mg ²⁺ , Al ³⁺	pH 10,0—12,5	То же	ТУ 6-09-1368-77
6	Кальцион (1,1', 1'', 8''-тетраокси-(8,2', 8', 2''-бис-азотринафталин)-3, 6, 3', 6', 3'', 6'', гексасульфокислоты пентанатриевая соль, 1-водная)	0,05% в воде. Срок годности 1 мес	Ca ²⁺	pH 11,0—13,0	Розовая—голубая	ТУ 6-09-05-161-74 (Гарантийный срок годности индикатора 2 года)
7	Кислота сульфосалициловая	2—10% в воде	Fe ³⁺ Pb ²⁺ (с добавлением Fe ³⁺ и гексаметилен-тетрамина)	pH 2,0—3,0 (ацетатный буфер, горячий раствор)	Красная—бесцветная (желтая)	ГОСТ 4478-68
8	о-Крезолфталеинкомплексон {3,3'-бис-(N,N'-ди(карбоксиметил)-аминометил)-о-крезолфталеин; о-крезолфталеин-3,3'-бис(метилиминодиуксусная кислота); фталеинкомплексон}	0,1% или 0,01% в 96% этаноле при нагревании	Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Ba ²⁺ , Cd ²⁺ , SO ₄ ²⁻ (кислотное определение)	pH 10,0—11,0	Красная—розовая (в присутствии этанола бесцветная)	ТУ 6-09-2455-72
9	Ксиленоловый оранжевый {3,3'-бис-(N,N'-ди(карбоксиметил)-аминометил)-о-крезолсульффталеина тетранатриевая соль}	а) 0,5% или 0,1% в воде или 96% этаноле. Срок годности 0,1% в воде 1 мес. б) Смесь с NaCl или KCl в соотношении 1:100	Bi ³⁺ , Cu ²⁺ , Hg ²⁺ , Pb ²⁺ , Zn ²⁺ Al ³⁺ (обратное титрование)	pH 1,0—3,0 pH 5,0—6,0	Красная—желтая	ТУ 6-09-1509-77
10	Магнезон ХС {5-хлор-2-окси-3-(2-окси-1-нафтил)-азо}-бензолсульфокислоты натриевая соль, 1-водная}	0,02% в воде при нагревании	Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , Ba ²⁺	pH 9,5—12,5	Красная—синяя	ТУ 6-09-05-283-75
11	Метилтимоловый синий* {3,3'-бис-(N,N'-ди(карбоксиметил)-аминометил)-	Смесь с NaCl или KCl в соотношении 1:100	Bi ³⁺ , Al ³⁺ , Hg ²⁺ , Pb ²⁺	pH 1,0—3,0 pH 3,0—4,0 pH 5,0—6,5	Синяя—желтая Синяя—желтая	ТУ 6-09-07-366-75

№	Индикатор	Раствор или сухая смесь индикатора	Определяемый ион металла	Условия определения	Изменение окраски при прямом титровании	Нормативно-техническая документация
	тимолсульфоталеина тетранатриевая соль; тимолсульфоталеин-3,3'- бис- (метилминодиуксусная кислота) тетранатриевая соль		Zn ²⁺ Cd ²⁺ Ba ²⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺	pH 10,0— 12,5	Синяя — серая	
12	Мурекид (аммоний пурпуровоки- слоты; 5,5'-нитрило- дибарбитуровой кислоты аммонийная соль, 1-вод- ная)	а) Смесь с NaCl или KCl в соотношении 1:100 б) 0,25% в воде. Применя- ется свежеприготовлен- ным	Ca ²⁺ Cu ²⁺	pH 10,0 pH 11,5	Синяя — бесцветная	ТУ 6-09-1657- 72 (Гарантий- ный срок годности ин- дикатора 1 год)
13	1-(1-Окси-2-нафтилазо)-6- нитро-2-нафтол-4-сульфо- кислоты натриевая соль (кислотный хром черный специальный; эриохром черный Т) ТОКСИЧЕН!	а) Смесь с NaCl или KCl в соотношении 1:100 б) 0,5% в 90% этаноле с добавлением 20 мл амми- ачного буферного раство- ра (pH 9,5—10,0). Срок годности 10—12 дней	Ca ²⁺ Mg ²⁺ Zn ²⁺ Cd ²⁺ Pb ²⁺ (Об- рат- ное титро- вание Ba ²⁺ Hg ²⁺ Bi ³⁺ Al ³⁺)	pH 9,5—10,0 pH 9,5—10,0	Красно- фиолетовая — синяя	ТУ 6-09-1760- 72
14	Пирокатехиновый фиоле- товый (пирокатехинсуль- фоталеин; 3,3', 4'- триоксифуксон-2'' - сульфо- кислота)	0,1% в воде. Срок годности 1 мес	Bi ³⁺ Cd ²⁺ , Mg ²⁺ , Zn ²⁺	pH 2,0—3,0 pH 10,0	Синяя — желтая Зеленова- голубая — красно- фиолетовая Синяя — желтая Синяя — красно- фиолетовая	ТУ 6-09-3439- 73 (Гаран- тийный срок годности ин- дикатора 3 года)
15	Сульфарсазен {4-нитро-2-арсонобензол- 1,4'-диаминоазобензол- 4''-сульфокислоты моно- натриевая соль; 5-нитро-2- [3-(п-сульфофенилазо)- фенил]-1-триазено — бензоларсоновой кислоты мононатриевая соль; плюмбон}	0,05% в 0,05 М растворе Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O Срок годности 15 дней	Cu ²⁺ Pb ²⁺	pH 5,0—7,0 pH 9,3 pH 5,5	Розовая — желтая	ТУ 6-09-05- 93-73 (Гаран- тийный срок годности ин- дикатора 3 года)
16	5-Сульфосалициловой кис- лоты мононатриевая соль, 2-водная	2—10% в воде	Fe ³⁺ Pb ²⁺ (с до- бавлением Fe ³⁺ и гек- саметилен- тетрамина)	pH 2,0—3,0 (ацетатный буфер, горя- чий раствор)	Красная — бесцветная (желтая)	ТУ 6-09-115- 75
17	Хромазуrol C (2,6- дихлорсульфодиметил-ок- сифуксондикарбоновой кислоты тринатриевая соль; альберон)	0,1% в воде. Срок годности 15 дней	Al ³⁺ (обратное титрование)	pH 5,5—6,0		МРТУ 6-09- 4196-67

№	Индикатор	Раствор или сухая смесь индикатора	Определяемый ион металла	Условия определения	Изменение окраски при прямом титровании	Нормативно-техническая документация
18	Хромовый [кислотный темно-синий; оксифенил)-азо-1,8-диокси- нафталин - 3,6 - дисульфоксид] темно-синий хромовый 2-(5-хлор-2- ачного буферного раст- вора (рН 9,5—10,0) в) Смесь с NaCl в соотно- шении 1:100	а) 0,1% в воде б) 0,5% в 90% этаноле с добавлением 10 мл амми- ачного буферного раст- вора (рН 9,5—10,0) в) Смесь с NaCl в соотно- шении 1:100	Mg ²⁺ Ca ²⁺ Zn ²⁺ Cd ²⁺	рН 9,5—10,0	Красная—синие- фиолетовая	ТУ 6-09-3870- 75

• При титровании ионов кальция индикатор иногда используют в смеси с метиловым оранжевым, а ионов алюминия — в смеси с ксиленоловым оранжевым.

ПРИЛОЖЕНИЕ IX

Некоторые внутренние индикаторы для нитритометрического титрования

№	Индикатор	Концентрация водного раствора, %	Количество капель раствора на 80—100 мл титруемой жидкости	Изменение окраски	Определяемое вещество	Нормативно-техническая документация
1	Метаниловый желтый	1	См. тропеолин 00			См. с. 350
2	Нейтральный красный	0,5	4	Красно- фиолетовая—синяя	Анестезин, дикаин, новокаин, сульфацил-натрий	См. с. 351
3	Тропеолин 00	0,1	4	Красно- фиолетовая— слабо-желтая (поч- ти бесцветная)	Изониазид	См. с. 352
			4	Красная—желтая	Дикаин	
			2		Изониазид	
			4		Норсульфазол, норсульфазол- натрий, сульфадимезин, сульфа- монметоксин, сульфадиметок- син, сульфален, сульфапиррида- зин, сульфапирридазин-натрий, этазол, этазол-натрий	
4	Тропеолин 00* в смеси с метилено- вым голубым**	0,1 0,15	3 4* 2*	Красная—желтая Красно- фиолетовая— голубая (голубовато- зеленая)	Фтивазид, ларусан Анестезин, новокаин, новокаина- мид, стрептоцид, стрептоцид ра- створимый, сульгин, уросульфан	См. с. 350, 352
			4*		Фенацетин	
			3**		Парацетамол	
			2*		Изониазид	
			2**			
			2*			
			1**			

* Индикаторы, мало зависящие от рН и ионной силы раствора.

** Индикаторы, чувствительные к изменению рН и ионной силы раствора.

Важнейшие окислительно-восстановительные индикаторы

№	Индикатор	Раствор индикатора	Стандартный окислительно-восстановительный потенциал E° ₄	Окраски		Нормативно-техническая документация
				окислительной формы	восстановленной формы	
1	Дифениламин * ТОКСИЧЕН! ПОЖАРООПАСЕН!	а) Растворяют 1 г в 100 мл конц. H ₂ SO ₄ б) Растворяют 0,05 г в 50 мл смеси из конц. H ₂ SO ₄ и воды (5:1)	+0,76 (кислая среда)	Фиолетовая	Бесцветная	ГОСТ 5825-70 (Гарантийный срок годности индикатора 6 мес)
2	Дифениламин-4-сульфо- фокислоты натрия * соль * (4-дифениламино-сульфонат натрия)	а) 0,5% в воде б) 0,005 М (Растворяют 0,136 г в 100 мл воды)	+0,84 (кислая среда)	Красно-фиолетовая	То же	ТУ 6-09-3059-73
3	2,6-Дихлорфенолиндо- фенолят натрия **, [2,6-ди- хлор -N- (4-оксибензил (-1,4-бензо-хинонимина на- триевая соль)]	0,02% в воде	+0,64 (рН 0) +0,22 (рН 7,0)	Синяя	Бесцветная	ТУ6-09-2808-73
4	Индиго-5,5'- дисульфокислоты динат- риевая соль **	а) 0,05% в воде б) Растворяют 1 г в 25 мл конц. H ₂ SO ₄ прибавля- ют еще 25 мл конц. H ₂ SO ₄ и объем доводят водой до 1 л (индиго- сульфокислота)	+0,296 (рН0) -0,125 (рН 7,0)	Синяя	Бесцветная	См. с. 348
5	N-Кислота фенилантрани- ловая * (о-анилинкар- боновая кислота; дифени- ламин-о-карбоновая кислота)	а) 0,1% в 0,2% растворе Na ₂ CO ₃ при нагревании б) 0,2% в воде	+1,08 (1 М H ₂ SO ₄)	Красно- фиолетовая	Бесцветная	ТУ 6-09-3592-74
6	Метиленовый голубой **	а) 2% в 96% этаноле при нагревании б) 0,05% в воде	+0,53 (рН 0) +0,01 (рН 7,0)	Синяя	Бесцвет- ная	См. с. 350
7	N-(N-Метоксифенил)-п- фенилендиамин сернокис- лый ** (азоамин синий о; вари- аминный голубой)	а) 1% в воде б) Растворяют в 0,1 г в 50 мл воды, прибавля- ют 5—7 мл конц. HCl, пе- ремешивают и объем доводят водой до 100 мл	+0,74 (рН 0) +0,38 (рН 6,0)	Фиолето- во-синяя	Бесцвет- ная	ТУ 6-09- 07-144-74
8	Нейтральный красный **	0,01% в 60% этаноле	+0,24 (рН 0) -0,33 (рН 7,0)	Красно- фиолето- вая	Бесцвет- ная	См. с. 351
9	1,10-Фенантролин серно- кислый (о-фенантролин сульфат) Ферроин * (комплекс о-фенантролина сернокислого с Fe ²⁺)	Растворяют в воде 0,7 г FeSO ₄ ·7H ₂ O и 2,2 г. 1,10-фенантролина сер- нокислого и объем до- водят водой до 100 мл	+1,06 (1 М H ₂ SO ₄)	Бледно- голубая	Красная	ТУ 6-09- 05-90-74
10	N-фенилантраниловой кис- лоты натриевая соль *	0,005 М (растворяют 0,12 г в 100 мл воды)	+1,08 (1 М H ₂ SO ₄)	Красно- фиолето- вая	Бесцвет- ная	ТУ 6-09- 05-608-77

* Индикаторы, мыло зависящие от рН и ионной силы раствора.

** Индикаторы, чувствительные к изменению рН и ионной силы раствора.

Показатели преломления растворов

Показатель преломления n_D^{20}	Концен														
	амидопириин	аммония хлорид	барбитал	барбитал-натрия	гексаметилентетрамин	глюкоза водная 1	калия бромид	калия йодид	калия хлорид	кальция глюконат	кальция хлорид $6H_2O$	кислота аскорбиновая	кодеина фосфат $1/2 H_2O$	кофеинбензоат натрия	магния сульфат $7H_2O$
1,3340	0,44	0,50	0,55	0,59	0,60	0,70	0,80	0,75	0,77	0,61	0,85	0,62	0,55	0,60	1,05
1,3350	0,89	1,00	1,10	1,18	1,19	1,40	1,70	1,53	1,54	1,22	1,71	1,24	1,15	1,20	2,09
1,3360	1,33	1,50	1,67	1,73	1,78	2,10	2,60	2,30	2,31	1,84	1,56	1,88	1,70	1,70	3,10
1,3370	1,78	2,00	2,22	2,31	2,40	2,80	3,43	3,05	3,08	2,46	3,42	2,52	2,25	2,20	4,13
1,3380	2,22	2,50	2,78	2,87	3,00	3,50	4,30	3,80	3,85	3,09	4,28	3,16	2,80	2,70	5,15
1,3390	2,66	3,00	3,33	3,43	3,60	4,20	5,20	4,58	4,67	3,72	5,15	3,80	3,35	3,20	6,20
1,3400	3,11	3,50	3,89	4,00	4,20	4,90	6,10	5,35	5,46	4,36	6,00	4,44	3,90	3,70	7,35
1,3410	3,55	4,00	4,46	4,52	4,78	5,60	6,90	6,10	6,24	5,00	6,90	5,08	4,45	4,20	8,45
1,3420	4,00	4,50	5,03	5,06	5,36	6,30	7,80	6,85	7,04	5,64	7,79	5,72	5,00	4,70	9,65
1,3430	4,44	5,00	5,59	5,58	5,96	7,00	8,70	7,60	7,84	6,29	8,65	6,36	5,55	5,20	10,75
1,3440	4,89	5,50	6,14	6,15	6,55	7,70	9,60	8,40	8,64	6,96	9,50	7,00	6,10	5,70	11,80
1,3450	5,34	6,00	6,70	6,67	7,15	8,40	10,50	9,15	9,44	7,62	10,40	7,64	6,65	6,20	12,95
1,3460		6,50	7,26	7,22	7,75	9,10	11,30	9,93	10,24	8,28	11,20	8,28	7,20	6,70	14,05
1,3470		7,00	7,84	7,78	8,35	9,80	12,20	10,70	11,05	8,97	12,10	8,92	7,75	7,20	15,22
1,3480		8,00	8,43	8,24	8,94	10,50	13,10	11,75	11,87	9,65	13,00	9,56	8,30	7,70	16,34
1,3490		8,50	8,99	8,72	9,52	11,20	14,00	12,25	12,68	10,32	13,90	10,20	8,85	8,20	17,50
1,3500		9,00	9,55	9,29	10,10	11,90	14,80	13,00	13,50		14,78		9,40	8,70	18,70
1,3510		9,50	10,11	9,84	10,67	12,60	15,70	13,78	14,32		15,67		10,00	9,20	19,90
1,3520		10,00	10,67	10,33	11,26	13,30	16,60	14,55	15,14		16,57		10,55	9,70	21,10
1,3530		10,50		10,81	11,85	14,00	17,50	15,35	15,97		17,45		11,10	10,20	22,20
1,3540		11,00		11,35	12,45	14,70	18,40	16,13			18,36			10,70	23,45
1,3550		11,50			13,05	15,40	19,30	16,88			19,28			11,20	24,70
1,3560		12,00			13,64	16,10	20,10	17,65			20,19			11,70	25,85
1,3570		13,00			14,21	16,80	21,00	18,43			21,09			12,20	27,10
1,3580		13,50			14,77	17,50	21,90	19,20			22,00			12,70	28,40
1,3590		14,00			15,36	18,20	22,80	20,00			22,91			13,20	29,50
1,3600		14,50			15,94	18,90	23,60	20,75			23,81			13,70	30,75
1,3610		15,00			16,53	19,60	24,50				24,79			14,20	32,00
1,3620		15,50			17,11	20,30					25,78			14,70	33,35
1,3630		16,00			17,69	21,00					26,69			15,20	34,66
1,3640		17,00			18,26	21,70					27,62				35,90
1,3650		17,50			18,85	22,40					28,55				37,24
1,3660		18,00			19,43	23,10					29,45				38,60
1,3670		19,00			20,02	23,80					30,35				39,90
1,3680		19,50			20,60	24,50					31,25				41,25
1,3690		20,00			21,17	25,30					32,19				42,63
1,3700					21,75	26,00					33,15				43,95
1,3710					22,32	26,70					34,15				45,30
1,3720					22,90	27,40					35,10				46,64
1,3730					23,48	28,10					36,10				47,96
1,3740					24,05	28,80					37,10				49,34
1,3750					24,63	29,50					38,05				50,70
1,3760					25,20	30,20					39,00				52,00
1,3770					25,78	30,90					39,95				
1,3780					26,35	31,60					40,90				
1,3790					26,93	32,30					41,85				
1,3800					27,50	33,00					42,80				
1,3810					28,08	33,70					43,80				
1,3820					28,65	34,40					44,80				
1,3830					29,24	35,10					45,80				
1,3840					29,82	35,80					46,80				
1,3850					30,40	36,50					47,75				
1,3860					30,98	37,20					48,75				
1,3870					31,55	37,90					49,80				
1,3880					32,14	38,60					51,35				
1,3890					32,74	39,30					51,85				
1,3900					33,32	40,00					52,90				
1,3910					33,90	40,70					53,85				
1,3920					34,48	41,40					55,00				

трация, %

медь сульфат · 5H ₂ O	натрия бензоат	натрия бромид	натрия гидрокарбонат	натрия йодид	натрия нуклеинат безводный	натрия салицилат	натрия тиосульфат · 5H ₂ O	натрия хлорид	натрия цитрат · 5/2 H ₂ O	новокаи	норсульфазол-натрий безводный	раствор формальдегида	сергозин	сульфацил-натрий · H ₂ O	хлоралгидрат	эфедрина гидрохлорид
0,91	0,45	0,75	0,80	0,71	0,57	0,50	1,0	0,60	0,5	0,45	0,42	0,92	1,05	0,50	0,69	0,50
1,68	0,92	1,50	1,60	1,41	1,14	0,98	1,8	1,20	1,0	0,90	0,84	1,83	2,10	1,00	1,80	1,00
2,61	1,39	2,26	2,40	2,10	1,71	1,48	2,2	1,76	2,0	1,35	1,26	2,74	3,10	1,60	2,65	1,50
3,51	1,86	3,00	3,20	2,80	2,28	1,98	3,0	2,32	2,5	1,80	1,68	3,64	4,15	2,10	3,50	2,00
4,39	2,35	3,74	4,00	3,49	2,87	2,50	4,0	2,91	3,0	2,25	2,10	4,54	5,15	2,60	4,35	2,50
5,31	2,80	4,50	4,80	4,20	3,47	3,00	5,0	3,52	4,0	2,70	2,52	5,44	6,15	3,10	5,25	3,00
6,19	3,26	5,24	5,60	4,88	4,07	3,48	6,0	4,15	4,5	3,15	2,94	6,34	7,20	3,60	6,15	3,50
7,14	3,72	6,00		5,58	4,66	3,98	6,8	4,77	5,0	3,60	3,36	7,23	8,25	4,10	7,00	4,00
8,04	4,18	6,76		6,27	5,26	4,47	7,2	5,37	6,0	4,05	3,78	8,12	9,25	4,60	7,90	4,50
8,89	4,63	7,54		6,96	5,88	4,97	8,0	6,00	6,5	4,50	4,22	9,01	10,30	5,10	8,80	5,00
9,82	5,07	8,32		7,65		5,45	9,0	6,63	7,0	4,95	4,64	9,91	11,30	5,60	9,70	5,50
10,71	5,53	9,06		8,35		5,95	10,0	7,20	7,5	5,40	5,06	10,80	12,30	6,10	10,60	6,00
11,61	6,00	9,81		9,04		6,45	11,0	7,82	8,0	5,85	5,49	11,68	13,35	6,60	11,50	6,50
12,50	6,48	10,57		9,74		6,95	11,8	8,45	9,0	6,30	5,91	12,55	14,40	7,10	12,40	7,00
13,40	6,95	11,32		10,44		7,45	12,2	9,10	10,0	6,80	6,33	13,43	15,45	7,60	13,30	7,50
14,30	7,41	12,09		11,15		7,95	13,0	9,67		7,25	6,75	14,30	16,50	8,10	14,15	8,00
	7,88	12,88		11,85		8,45	14,0	10,30		7,70	7,07	15,17	17,50	8,60	15,00	8,50
	8,35	13,67		12,55		8,97	15,0	11,00		8,15	7,59	16,05	18,50	9,10	15,90	9,00
	8,83	14,46		13,26		9,45	15,8	11,65		8,65	8,05	16,90	19,50	9,60	16,80	9,50
	9,30	15,25		13,97		9,98	16,2	12,30		9,15	8,47	17,77	20,55	10,10	17,70	10,00
	9,70	16,03		14,67		10,45	17,0	13,00		9,55	8,90	18,63	21,60	10,60	18,60	10,50
	10,24	16,81		15,37		10,95	18,0	13,65		10,00	9,32	19,49	22,65	11,10	19,50	
	10,71	17,60		16,05		11,47	19,0	14,30		10,45	9,75	20,34	23,70	11,60	20,40	
	11,19	18,38		16,75		11,95	20,0	14,95		10,90	10,17	21,19	24,70	12,10	21,30	
	11,66	19,16		17,45		12,45	21,0	15,65		11,35	10,62	22,05	25,75	12,60	22,20	
	12,14	19,96		18,15		12,95	22,0	16,33		11,80		22,90	26,80	13,10	23,10	
	12,63	20,77		18,85		13,48	22,8	17,03		12,25		23,74	27,85	13,60	24,00	
	13,10	21,55		19,58		13,97	23,2	17,70		12,70		24,58	28,90	14,10	24,85	
	13,58	22,35	20,28			14,50	24,0	18,40		13,15		25,41	30,00	14,60	25,75	
	14,06	23,15				15,00	25,0	19,10		13,60		26,26	31,00	15,10	26,60	
	14,53	23,96				15,52	26,0	19,76		14,05		27,09	32,00	15,60	27,50	
	15,01	24,76				16,05	27,0	20,42		14,50		27,93	33,00	16,10	28,40	
	15,50	25,42				16,57	27,8	21,15		14,95		28,76	34,20	16,60	29,30	
	15,98					17,10	28,2	21,82				29,58	35,20	17,10	30,20	
	16,47					17,62	29,0	22,50				30,45	36,20	17,60		
	16,95					18,15	30,00	23,20				31,24	37,30	18,10		
	17,42					18,65	31,0	23,93				32,08	38,30	18,60		
	17,92					19,20	32,0	24,63				32,90	39,40	19,10		
	18,43					19,70	33,0	25,32				33,70	40,50	19,60		
	18,91					20,25	34,0					34,50	41,50	20,10		
	19,40						35,0					35,30	42,50	20,60		
	19,88						36,0					36,10	43,50	21,10		
	20,37						37,0					36,92	44,50	21,60		
	20,86						38,0					37,75	45,70	22,10		
	21,35						39,0					38,55	46,80	22,60		
	21,85						40,0					39,36	47,80	23,10		
	22,34						41,0					40,16	48,90	23,60		
	22,83						42,0						50,00	24,10		
	23,32						43,0						51,00	24,60		
	23,82						44,0						52,00	25,10		
	24,32						45,0							25,60		
	24,84						46,0							26,10		
	25,35						47,0							26,60		
							48,0							27,10		
							49,0							27,60		
							50,0							28,10		
							51,0							28,60		
							52,0							29,10		

Показатель преломления n_D^{20}	Концен														
	амидопирин	аммония хлорид	барбамил	барбитал натрий	гексаметилен-тетрамин	глюкоза водная ¹	калия бромид	калия йодид	калия хлорид	кальция глюконат	кальция хлорид-6H ₂ O	кислота аскорбиновая	кодеина фосфат-1/2 H ₂ O	кофеин-бензоат натрия	магния сульфат-7H ₂ O
1,3930					35,05	42,10					56,05				
1,3940					35,63	42,80					57,07				
1,3950					36,20	43,50					58,10				
1,3960					36,78	44,20					59,10				
1,3970					37,65	44,90					60,10				
1,3980					37,90	45,60					60,23				
1,3990					38,47	46,30									
1,4000					39,05	47,00									
1,4010					39,60	47,70									
1,4020					40,16	48,40									
1,4030						49,10									
1,4040						49,80									
1,4050						50,50									

¹ Для определения содержания водной глюкозы, натрия нуклеиата или нореульфарал-натрия в препарате (в процентах), соответствующее содержанию в нем влаги.

Для определения содержания формалина в растворе (в процентах) следует концентрацию среднего содержания формальдегида в препарате (37%) (ГФ X, ст. 619).

Показатели преломления рас

Показатель преломления n_D^{20}	Концен									
	амидопирин	гексаметилен-тетрамин	глюкоза водная	калия бромид	калия йодид	кальция хлорид-6H ₂ O	кислота аскорбиновая	кодеина фосфат-1/2 H ₂ O	кофеин-бензоат натрия	магния сульфат-7H ₂ O
1,3340	0,45	0,60	0,70	0,81	0,76	0,84	0,60	0,48	0,50	0,90
1,3350	0,91	1,19	1,40	1,62	1,52	1,66	1,25	1,00	0,96	1,95
1,3360	1,37	1,78	2,12	2,43	2,27	2,46	1,90	1,52	1,44	2,95
1,3370	1,83	2,40	2,80	3,23	3,03	3,28	2,50	2,08	1,91	3,95
1,3380	2,29	2,99	3,50	4,03	3,76	4,08	3,10	2,62	2,39	4,97
1,3390	2,75	3,59	4,19	4,82	4,49	4,95	3,75	3,16	2,87	6,00
1,3400	3,20	4,18	4,89	5,61	5,22	5,75	4,35	3,68	3,34	7,03
1,3410	3,65	4,75	5,56	6,40	5,92	6,60	4,95	4,24	3,82	8,08
1,3420	4,10	5,32	6,20	7,18	6,64	7,40	5,60	4,80	4,28	9,10
1,3430	4,55	5,91	6,89	7,96	7,35	8,24	6,20	5,34	4,76	10,12
1,3440	5,00	6,49	7,58	8,74	8,03	9,05	6,80	5,88	5,23	11,15
1,3450		7,10	8,22	9,51	8,70	9,85	7,40	6,42	5,71	12,13
1,3460		7,69	8,90	10,28	9,40	10,67	8,00	6,96	6,19	13,14
1,3470		8,29	9,58	11,04	10,07	11,50	8,60	7,48	6,66	14,12
1,3480		8,88	10,20	11,80	10,71	12,30	9,20	8,00	7,14	15,15
1,3490		9,43	10,88	12,56	11,38	13,10	9,90	8,56	7,58	16,15
1,3500		10,01	11,49	13,31	12,03	13,93	10,50	9,08	8,05	17,20
1,3510		10,52	12,16	14,04	12,67	14,75	11,10	9,60	8,53	18,20
1,3520		11,08	12,83	14,77	13,30	15,55	11,70	10,16	9,00	19,20
1,3530		11,61	13,51	15,50	13,94	16,35	12,40	10,70	9,43	20,19
1,3540		12,16	14,10	16,23	14,58	17,15	13,00	11,24	9,90	21,17

¹ Для определения содержания водной глюкозы в растворе (в процентах) следует к

трация, %

меди сульфат · 5H ₂ O	натрия бензоат	натрия бромид	натрия гидр-рокарбонат	натрия йодид	натрия нуклеинат безводный	натрия салицилат	натрия тиосульфат · 5H ₂ O	натрия хлорид	новокаин	нореульфазол-натрий безводный ¹	раствор формаль-дегида ²	сергозин	сульфацил натрия · H ₂ O	хлоралгидрат	эфедрина ги-дрохлорид
					53,0								29,60		
					54,0								30,10		
					55,0								30,60		
					56,0								31,10		
					57,0								31,60		
					58,0								32,10		
					59,0								32,60		
					60,0								33,10		
					61,0										
					62,0										
					63,0										

растворе (n процентах) следует к концентрации, найденной по таблице, прибавить количество формальдегида, найденную по таблице, умножить на коэффициент 2,7, рассчитанный исходя из

творов с весовой концентрацией

трация, %

меди сульфат · 5H ₂ O	натрия бензоат	натрия бромид	натрия гидро-карбонат	натрия йодид	натрия салици-лат	натрия хлорид	новокаин	сульфа-цил-натрий · H ₂ O	хлорал-гидрат	эфедрина гидро-хлорид
0,83	0,44	0,75	0,90	0,63	0,50	0,60	0,44	0,52	0,85	0,45
1,69	0,89	1,49	1,60	1,29	1,00	1,15	0,87	1,04	1,70	0,94
2,52	1,35	2,24	2,30	1,95	1,50	1,70	1,30	1,56	2,40	1,42
3,36	1,80	2,94	3,00	2,68	2,00	2,25	1,74	2,08	3,20	1,91
4,20	2,25	3,63	3,66	3,31	2,50	2,85	2,18	2,60	4,00	2,40
5,00	2,70	4,37	4,35	3,99	3,00	3,45	2,62	3,11	4,80	2,88
5,83	3,15	5,15	5,19	4,65	3,49	4,00	3,06	3,62	5,60	3,36
6,61	3,60	5,75		5,30	3,98	4,55	3,50	4,13	6,40	3,85
7,44	4,05	6,45		5,93	4,46	5,10	3,94	4,64	7,20	4,34
8,26	4,52	7,08		6,57	4,93	5,70	4,40	5,13	8,00	4,81
9,01	4,98	7,85		7,18	5,39	6,30	4,84	5,64	8,80	5,30
9,84	5,42	8,46		7,80	5,85	6,84	5,28	6,15	9,60	5,79
10,57	5,87	9,20		8,40	6,31	7,40	5,72	6,63	10,40	
11,38	6,31	9,81		9,02	6,76	8,00	6,16	7,11	11,20	
	6,76	10,46		9,63	7,21	8,55	6,60	7,61	12,00	
	7,21	11,12		10,25	7,66	9,10	7,04	8,10	12,80	
	7,66	11,76		10,85	8,11	9,70	7,48	8,58	13,60	
	8,10	12,41		11,42	8,56	10,25		9,09	14,40	
	8,55	13,04		12,04	9,00	10,80		9,60	15,20	
	8,98	13,66		12,65	9,43	11,40		10,10	16,00	
	9,42	14,30		13,23	9,86	12,00		10,55	16,80	

концентрации, найденной по таблице, прибавить количество препарата (в процентах), соответствующую

Показатель преломления n _D	Концен									
	амидо-пирин	гексаметилен-тетрамин	глюкоза безводная	калия бромид	калия йодид	кальция хлорид 6H ₂ O	кислота аскорбиновая	кодеина фосфат 1 1/2 H ₂ O	кофеин-бензоат натрия	магния сульфат 7H ₂ O
1,3550		12,76	14,76	16,96	15,22	17,92	13,60	11,78	10,37	22,15
1,3560		13,28	15,33	17,69	15,86	18,70	14,30	12,32	10,84	23,15
1,3570		13,89	16,00	18,42	16,48	19,45	14,95	12,86	11,32	24,15
1,3580		14,34	16,56	19,14	17,10	20,20		13,40	11,80	25,12
1,3590		14,88	17,21	19,84	17,70	20,95		13,94	12,26	26,12
1,3600		15,42	17,88	20,60	18,30	21,70		14,48	12,68	27,10
1,3610		15,92	18,54	21,34	18,88	22,50		15,00	13,14	28,08
1,3620		16,45	19,10	22,04	19,47	23,25			13,61	29,05
1,3630		17,02	19,74	22,74	20,06	24,03			14,08	30,00
1,3640		17,64	20,39		20,66	24,77			14,50	31,00
1,3650		18,09	20,91		21,66	25,55			14,96	31,95
1,3660		19,05	21,57			26,35			15,42	32,93
1,3670		19,45	22,14			27,10			15,88	33,90
1,3680		19,72	22,73			27,85				34,85
1,3690		20,19	23,27			28,63				35,80
1,3700		20,77	23,87			29,40				36,75
1,3710		21,29	24,50			30,15				37,70
1,3720		21,82	25,10			30,90				38,65
1,3730		22,35	25,64			31,67				39,60
1,3740		22,87	26,18			32,40				40,55
1,3750		23,41	26,82			33,13				
1,3760		23,93	27,42			33,84				
1,3770		24,46	28,03			34,57				
1,3780		25,01	28,66			35,30				
1,3790		25,48	29,13			36,04				
1,3800		25,99	29,75			36,75				
1,3810		26,52	30,37			37,46				
1,3820		27,06	30,94			38,20				
1,3830		27,56	31,47			38,91				
1,3840		28,05	32,08			39,65				
1,3850		28,58	32,70			40,34				
1,3860		29,09	33,19			41,07				
1,3870		29,54	33,75			41,80				
1,3880		29,97	34,37			42,54				
1,3890		30,59	34,93			43,25				
1,3900		31,14	35,43			43,99				
1,3910		31,56	35,94			44,71				
1,3920		32,10	36,44			45,45				
1,3930		32,60	36,95			46,19				
1,3940		33,11	37,48			46,90				
1,3950		33,61	38,04			47,62				
1,3960		34,10	38,65			48,31				
1,3970		34,58	39,12			49,02				
1,3980		35,10	39,70			49,13				
1,3990		35,55	40,24							
1,4000		36,06	40,85							

трация, %

медь сульфат 5H ₂ O	натрия бензоат	натрия бромид	натрия гидрокарбонат	натрия йодид	натрия салицилат	натрия хлорид	новокаин	сульфацил-натрий N ₂ O	хлорал-гидрат	эфедрина гидрохлорид
	9,87	14,91		13,78	10,29	12,52		11,00	17,60	
	10,31	15,52		14,35	10,72	13,00		11,50	18,40	
	10,73	16,14		14,90	11,15	13,60		11,94	19,20	
	11,15	16,76		15,49	11,58	14,15		12,44	20,00	
	11,57	17,39		16,04	12,00	14,70		12,93	20,80	
	12,00	18,00		16,60	12,42	15,32		13,35	21,60	
	12,45	18,62		17,18	12,84	15,85		13,84	22,40	
	12,90	19,24		17,74	13,25	16,40		14,29	23,20	
	13,33	19,85			13,66	16,95		14,79	24,00	
	13,76	20,46			14,07	17,50		15,20		
	14,20	21,08				18,05		15,69		
	14,65	21,70				18,60		16,14		
	15,08					19,15		16,59		
	15,50					19,70		17,07		
	15,93					20,30		17,48		
	16,37					20,85		17,96		
	16,81					21,40		18,38		
	17,25					21,95		18,84		
	17,67							19,28		
	18,10							19,71		
	18,52							20,15		
	18,95							20,57		
	19,36							21,05		
	19,77							21,53		
	20,19							21,96		
	20,61							22,38		
	21,03							22,85		
	21,45							23,27		
	21,86							23,70		
	22,28							24,12		
	22,70							24,52		
	23,11							25,00		
	23,53							25,35		
	23,95							25,82		
	24,37							26,26		
	24,80							26,68		
	25,21							27,08		
	25,63							27,49		
								27,90		
								28,25		
								28,70		
								29,16		
								29,56		
								30,00		
								30,38		
								30,78		
								31,16		

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ	
I. Порошки	5
II. Сборы	7
III. Краткая характеристика растворителей и вспомогательных веществ, применяемых при изготовлении лекарств	10
IV. Приготовление жидких лекарств весообъемным методом ...	26
Инструкция по приготовлению жидких лекарств весообъемным методом	26
Раздел 1. Правила приготовления жидких лекарств весообъемным способом	27
Раздел 2. Приготовление концентрированных растворов	32
Раздел 3. Измерительные приборы для приготовления жидких лекарств	36
Бюреточная установка с двухходовым краном конструкции ЦАНИИ (образец 1957 г.)	37
Бюреточная установка с ручным приводом конструкции ЦАНИИ (образец 1962 г.)	38
V. Внутриаптечная заготовка лекарств	44
Микстуры	45
Растворы	48
Растворы для инъекций	51
Капли для наружного применения	53
Мази глазные	56
Суппозитории	57
Полуфабрикаты,готавливаемые в аптеке	61
VI. Особые случаи приготовления растворов	64
VII. Дозирование лекарств каплями	72
VIII. Настои и отвары	74
IX. Суспензии	78
X. Эмульсии	79
XI. Пилюли	80
XII. Мази	80
Краткая характеристика некоторых мазевых основ	81
Липофильные основы	81
Гидрофильные основы	82
Гидрофильно-липофильные основы	84
XIII. Суппозитории	85
Характеристика некоторых основ для суппозиторий	86
XIV. Лекарственные формы для инъекций	87
Временная инструкция по получению в аптеках апиrogenной дистиллированной воды для инъекций	95
Введение	95
Основные положения о получении апиrogenной дистиллированной воды для инъекций	96
Инструкция по приготовлению растворов для инъекций в аптеках	98
Приготовление	98
Упаковка	100
Мытье и стерилизация посуды	100
Пробки и их обработка	101
Стерилизация	102
Контроль и оформление	102

Определение щелочности стекла новых флаконов неизвестной марки	105
Обработка новых флаконов из щелочного стекла (типа АБ-1 и МТО) и контроль щелочности стекла обработанной посуды	105
1. Определение степени чистоты вымытой посуды (метод Болотова)	106
2. Контроль на полноту смываемости моющих средств ...	106
Дезинфекция посуды	106
Подготовка и проведение стерилизации в паровых стерилизаторах (автоклавах)	107
Правила по эксплуатации и технике безопасности при работе на автоклавах	134
XV. Глазные капли	141
XVI. Инструкция по оценке качества лекарств, изготовляемых в аптеках, и нормы допустимых отклонений при изготовлении лекарств	148
XVII. Фармацевтические несовместимости	150
Несовместимости органических оснований	174
Алкалоиды	174
Синтетические органические основания	179
XVIII. Тара, упаковка, укупорка	181
1. Общие требования к таро-упаковочным и укупорочным материалам	181
2. Металлическая тара	182
3. Бумажная и картонная тара	183
4. Стеклоянная тара	184
5. Пластмассовая тара и упаковка	190
6. Укупорочные средства	203
7. Капсулы	211
8. Резиновые пробки	212
XIX. Аппараты, приборы, средства малой механизации и специальная мебель	212
Аппаратура для приготовления жидких лекарственных форм	213
Изделия для приготовления мягких лекарственных форм ...	219
Аппаратура для получения и хранения дистиллированной, апиrogenной и обессоленной воды	223
Стерилизационное оборудование	229
Средства измерения массы, объема, мерные и дозирующие устройства	233
Средства механизации для мойки медицинской стеклянной тары и лабораторного инвентаря	242
Изделия вспомогательные	247
Специальная аптечная мебель	250

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

I. Рефрактометрия	253
II. Определение оптического вращения (поляриметрия)	255
III. Аналитические методы, основанные на измерении поглощения света	256
Основные методы определения концентрации веществ в растворах по их светопоглощению	258
IV. Флюориметрия	260
V. Полярография	261
VI. Определение рН	267
VII. Потенциометрическое титрование	272
VIII. Титрование в неводных растворителях	276

IX.	Комплексонометрическое титрование	278
X.	Нитритометрия	280
XI.	Хроматография	282
	Хроматография на колонках	283
	Хроматография на бумаге	283
	Хроматография в тонком слое сорбента (тонкослойная хроматография)	285
	Реактивы, наиболее часто применяемые для обнаружения веществ на хроматограммах (на бумаге и в тонких слоях сорбента), и техника проявления	289
XII.	Стандартные образцы лекарственных веществ	293
XIII.	Бумаги индикаторные	297
XIV.	Титрованные растворы	298
XV.	Реактивы	306
XVI.	Биологическая стандартизация лекарственных средств, содержащих сердечные гликозиды	316
XVII.	Инструкция по контролю качества лекарств и основные требования по их изготовлению в аптеках	321
	Приложение 1. Сроки хранения в аптеках изготовленных глазных мазей, глазных капель, капель для носа и растворов для инъекций (Извлечение)	326
	Приложение 2. Основное оборудование. Инвентарь. Основные реактивы. Титрованные растворы. Индикаторы. Растворители.	327
	Приложение 3. Журнал регистрации результатов качественного анализа и физического контроля	330
	Приложение 4. Формы журналов записей результатов качественного и количественного анализов концентратов, внутриаптечных заготовок, экстемпорально изготовленных лекарств, скоропортящихся, нестойких препаратов и дистиллированной воды	330
	Приложение 5. Журнал для записи неправильно изготовленных лекарств	330
	Приложение 6. Журнал для регистрации результатов проверки подлинности медикаментов (дефектура)	330
	Приложение 7. Сведения о работе аналитического кабинета или стола аптеки	330
	Приложение 8. Акт изъятия лекарств для анализа из аптеки	331
	Приложение I. Краткая таблица растворимости лекарственных препаратов	332
	Приложение II. Важнейшие кислотно-основные индикаторы	344
	Приложение III. Некоторые смешанные кислотно-основные индикаторы	354
	Приложение IV. Некоторые универсальные кислотно-основные индикаторы	354
	Приложение V. Кислотно-основные индикаторы в порядке возрастания интервалов pH перехода окраски	356
	Приложение VI. Важнейшие индикаторы для кислотно-основного титрования в неводных растворителях	357
	Приложение VII. Важнейшие адсорбционные индикаторы	363
	Приложение VIII. Важнейшие металлоиндикаторы для комплексонометрического титрования (комплексоном III, трилоном Б)	367
	Приложение IX. Некоторые внутренние индикаторы для нитритометрического титрования	372
	Приложение X. Важнейшие окислительно-восстановительные индикаторы	374
	Приложение XI. Рефрактометрические таблицы	377

