

# **ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИХ СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

доцент кафедры  
«Общей фармацевтической и биомедицинской технологии»,  
РУДН  
к.ф.н. Сёмкина Ольга Александровна

# ПЛАН ЛЕКЦИИ

- Растворы. Определение.
- Технологический процесс производства
- Стандартизация раствора
- Разведение растворов по массе
- Разведение раствора по объему
- Укрепление растворов
- Разведение растворов по плотности

- **Растворы** - это жидкие гомогенные системы, состоящие из растворителя и одного или нескольких компонентов, распределенных в растворе в виде ионов или молекул.
- В зависимости от растворителя различают растворы водные, спиртовые, масляные, глицериновые, на смешанных растворителях и др.
- Концентрацию растворов выражают в процентах по массе и массо-объемных процентах

# Классификация растворов в зависимости от растворителей (примеры)

| № | Наименование раствора                               | Примеры                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Водные растворы</b><br>Solutiones aquosae        | Растворы кислот, щелочей, аммиака, глицерина, перекиси водорода, ароматные воды, сиропы, раствор основного ацетата алюминия, раствор основного ацетата свинца и т.д.                       |
| 2 | <b>Спиртовые р-ры</b><br>Solutiones spirituosae     | Растворы : йода 5%, бриллиантового зеленого 1и 2%, кислоты салициловой 1 и 2 %; ментола 1 и 2%; кислоты борной 0,5; 1; 2 и 3 %, нашатырно – анисовых капель, метиленового синего 1 % и др. |
| 3 | <b>Глицериновые р-ры</b><br>Solutiones glycerinatae | Раствор Люголя                                                                                                                                                                             |
| 4 | <b>Масляные р-ры</b><br>Solutiones oleosae          | Масло ментоловое, камфорное, растворы витаминов А и Е, гормональных препаратов                                                                                                             |

# Классификация растворов по составу:

- 1.** Растворы химически индивидуальных веществ - простые: водные , спиртовые, масляные;
- 2.** Растворы комплексов веществ (ароматные воды, масла: шиповника, облепихи, зверобойное).

# Классификация растворов по способу получения:

1. Растворением твердых, жидких или газообразных лекарственных веществ в растворителе (растворы: этанола, кислот, щелочей, аммиака, глицерина, перекиси водорода, формальдегида, сахара, эфирных масел в воде; лекарственных веществ в маслах, этаноле, воде, глицерине и т.д.)
2. Перегонкой эфиромасличного сырья с водяным паром (ароматные воды: кориандровая, мятная, укропная, горькоминдальная)
3. Химическим способом (основной ацетат алюминия, основной ацетат свинца)
4. Электрохимическим способом (основной ацетат алюминия)

# Преимущества медицинских растворов

1. Быстрее всасываются и оказывают резорбтивное действие по сравнению с твердыми пероральными лекарственными формами.
2. Исключается раздражающее действие концентрированных лекарственных веществ.
3. С помощью растворов можно регулировать терапевтический эффект: путем изменения концентрации лекарственных веществ, изменения значения  $pH$  среды и вязкости, добавлением вспомогательных веществ.
4. Технологический процесс приготовления растворов достаточно простой.

# Недостатки медицинских растворов

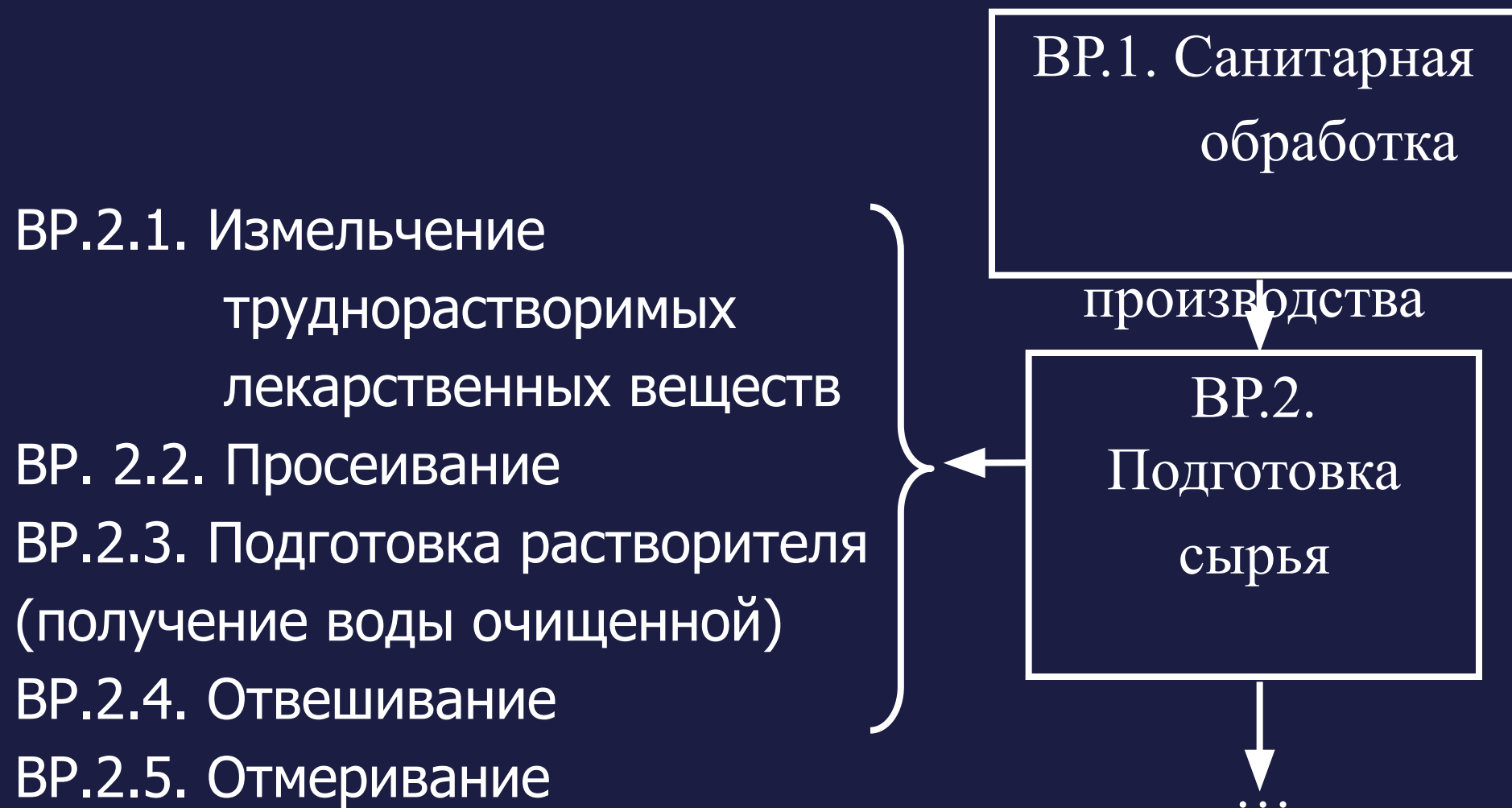
1. Номенклатура ограничена, включает препараты массового производства.
2. Они не портативны, неустойчивы при хранении за счет гидролиза, окисления, микробной контаминации.
3. Срок годности ограничен.
4. Подвергаются микробной контаминации.
5. Для фасовки требуют флаконы из химически стойкого стекла (НС-1; НС-2) или другого индифферентного материала.
6. Большой объем упаковки.



# **Технологический процесс производства растворов состоит из следующих стадий:**

- Подготовительная (вспомогательные работы)
- Растворение
- Освобождение р-ра от механических включений и нерастворимых примесей
- Стандартизация
- Фасовка и упаковка готовой продукции

# Технологическая схема производства медицинских растворов

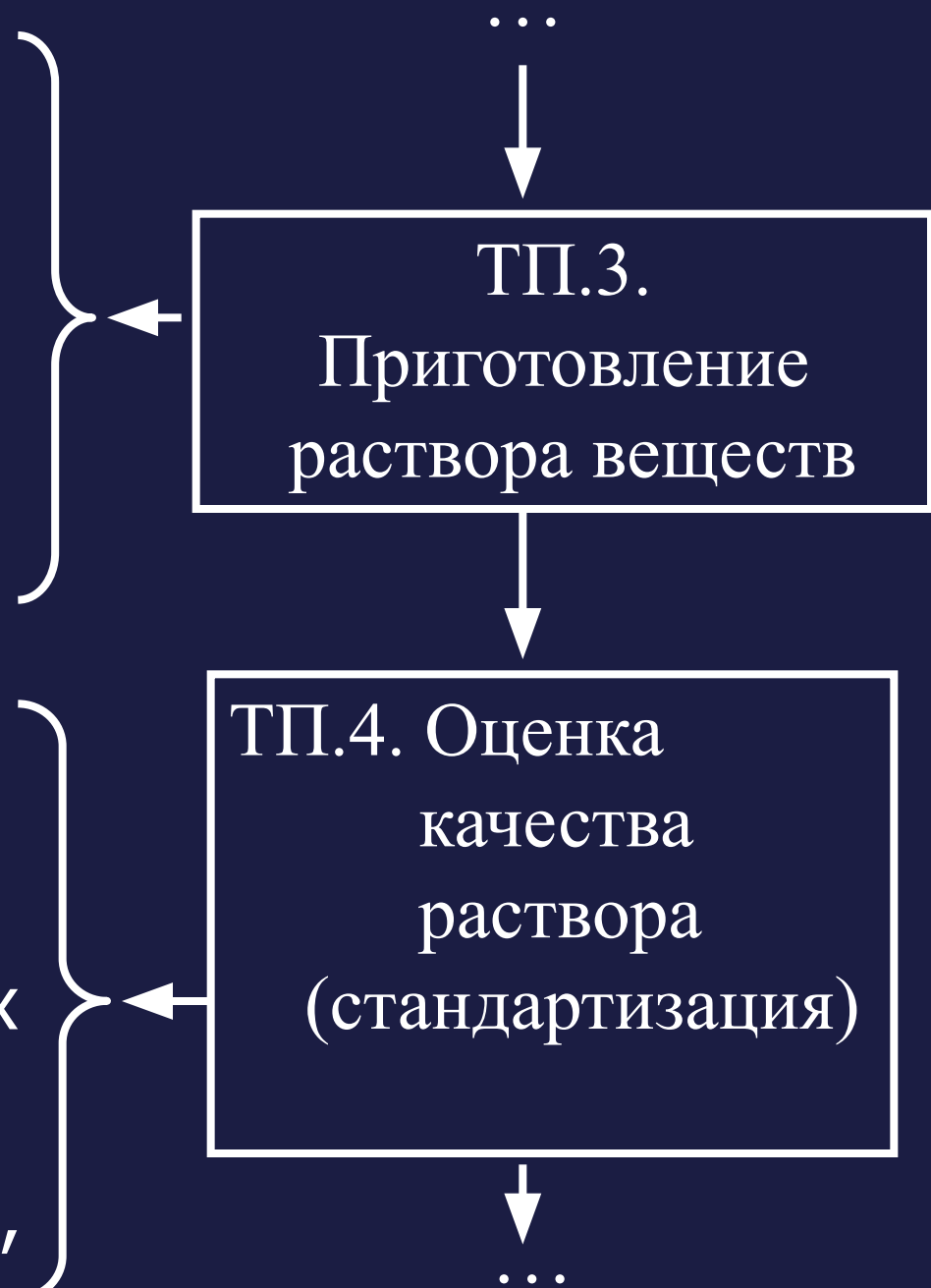


ТП.3.1. Растворение  
лекарственных веществ

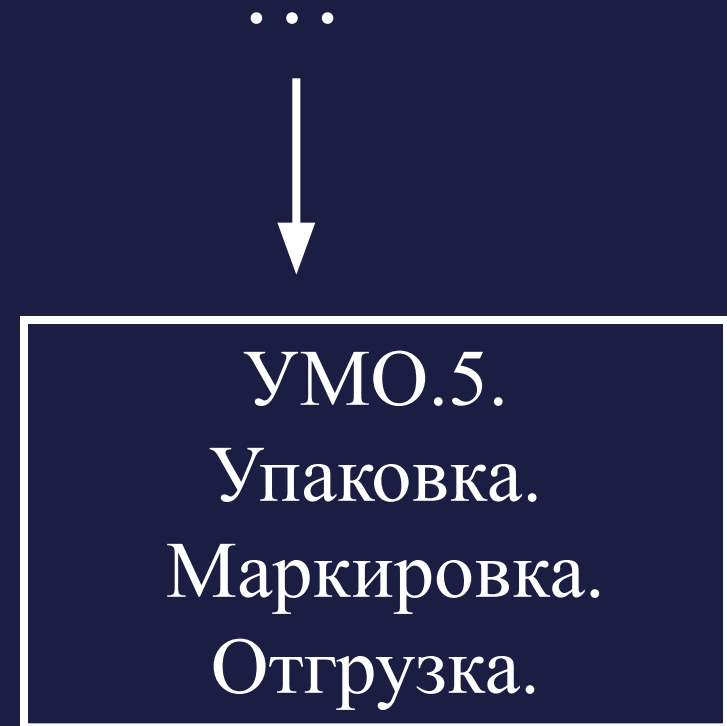
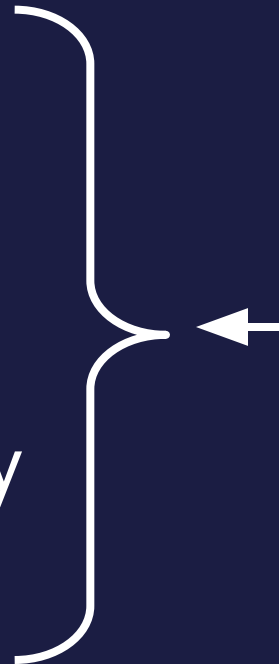
ТП.3.2. Доведение  
растворителем до  
требуемого объема или  
массы

ТП.3.3. Очистка раствора  
(отстаивание,  
фильтрование)

ТП.4.1. Согласно ФС  
(подлинность,  
количественное  
содержание действующих  
веществ, плотность,  
отсутствие примесей и  
механических включений,  
количество раствора)



УМО.5.1. Розлив во  
флаконы  
УМО. 5.2. Маркировка  
УМО.5.3. Упаковка во  
вторичную тару  
УМО.5.4. Отгрузка



# 1. Подготовительная стадия

- Проводят расчеты в соответствии с НД. Подготавливают лекарственные вещества и растворитель (измельчают, отмеривают, взвешивают).
- Проводят контроль: определяют соответствие лекарственных веществ и растворителя требованиям НД.

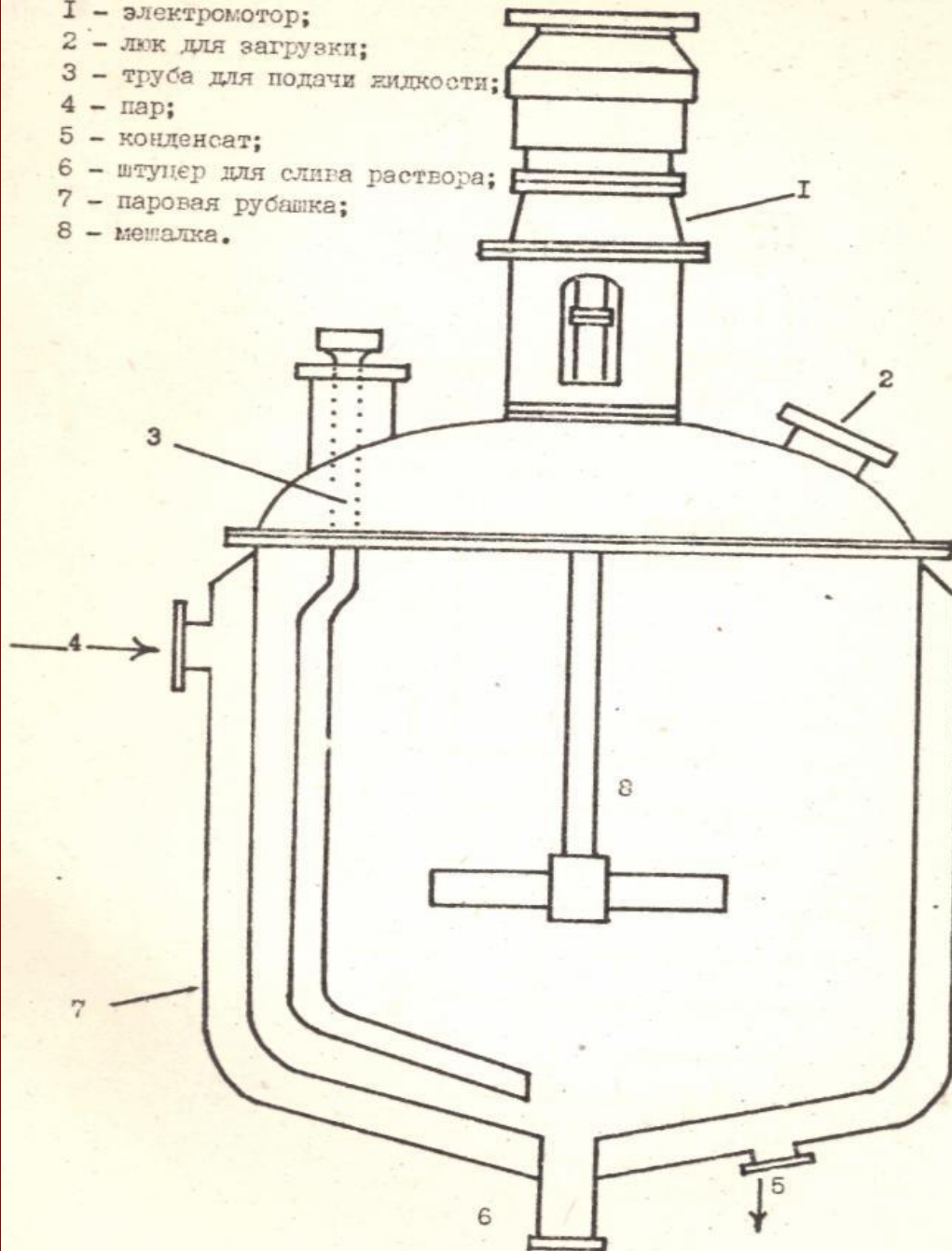
## 2. Растворение

- **Растворение** - это диффузионно-кинетический процесс, протекающий при соприкосновении растворяемого в-ва с растворителем.
- Получение **растворов из жидких веществ** протекает без особых трудностей, как их простое смешивание.
- **Растворение твердых веществ**, особенно медленно и труднорастворимых - это сложный процесс, который условно можно разделить на несколько стадий:

- **Контактирование** поверхности твердого тела с растворителем, сопровождающееся смачиванием, адсорбцией и проникновением растворителя в микропоры частиц твердого тела;
- **Взаимодействие молекул растворителя со слоями** вещества на поверхности раздела фаз, сопровождающееся сольватацией молекул или ионов и их отрывом;
- **Переход сольватированных молекул** или ионов в жидкую фазу;
- **Выравнивание концентраций** во всех слоях растворителя.

Рис. I Реактор

- 1 - электромотор;
- 2 - люк для загрузки;
- 3 - труба для подачи жидкости;
- 4 - пар;
- 5 - конденсат;
- 6 - штуцер для слива раствора;
- 7 - паровая рубашка;
- 8 - мешалка.



**Растворение**  
**осуществляется в**  
**реакторах,**  
герметически  
закрытых  
аппаратах,  
снабженных  
мешалкой и паровой  
рубашкой для  
ускорения процесса  
растворения.



- **В крышке реактора** имеется смотровое окно, люк для загрузки исходных веществ, трубка для подачи жидкости.
- **К реактору подключена линия подачи вакуума**, воздушный кран для снятия давления или разрежения. Для нагревания жидкости в верхней части рубашки имеется патрубков для подачи пара, в нижней части — для отвода конденсата. На паровой рубашке находится манометр и предохранительный клапан.
- **Готовый раствор сливают** через нижний штуцер в дне реактора или через трубу под давлением сжатого воздуха или с помощью вакуума (рис. 1).

### 3. Очистка растворов.

#### Разделение жидких гетерогенных систем

- Выбор способа и условий очистки от механических включений связан со свойствами исходных дисперсных систем - суспензий, эмульсий.  
При этом определяющими являются: поверхность частиц или капелек и связанная с ней дисперсность, вязкость, плотность дисперсионных сред, величина поверхностного натяжения.
- Основные применяемые в технологии растворов способы разделения - это **отстаивание, фильтрование и центрифугирование.**

**Отстаивание** жидких гетерогенных систем - это разделение под действием сил тяжести.

- Процесс прост в исполнении, не требует сложной аппаратуры и больших энергетических затрат. Движущей силой процесса является **разность плотностей твердой фазы и дисперсной среды**. Частицы с большим диаметром осаждаются быстрее. Увеличение вязкости среды и неизодиаметричная форма частиц снижает скорость отстаивания. **Недостаток отстаивания - малая производительность и длительность**. Полнота разделения не достигается и осадок содержит от 40 до 70% жидкости.

- **Фильтрование** - это процесс разделения неоднородных систем (взвесей) с помощью пористых перегородок - фильтров.
- Жидкость контактирует с поверхностью фильтра, под действием разности давлений жидкая среда проходит через поры и собирается в виде фильтрата, а твердые частицы задерживаются в глубине или на поверхности фильтра

### **Требования к фильтрующему материалу:**

1. задерживать частицы требуемого размера;
2. обладать химической устойчивостью и механической прочностью
3. не изменять физико-химических с-в фильтрата;
4. обеспечивать возможность регенерации;
5. быть доступными и дешевыми

## Виды фильтров:

- фильтры, работающие под давлением столба жидкости, производительность которых невелика;
- фильтры, работающие под вакуумом (нутч-фильтры)
- фильтры, работающие под давлением (друк-фильтры), производительность которых максимальна. Последние позволяют фильтровать вязкие, легколетучие и с большим сопротивлением осадка жидкости.

- **Центрифугирование** - это разделение гетерогенных систем под действием сил центробежного поля.
- Центробежные поля создаются в центрифугах за счет вращения разделяемой жидкости в роторе, закрепленном на валу.  
Центрифугирование отличается от других способов разделения тем, что после формирования осадка, последний можно промыть и под действием центробежного отжима удалить из него значительную часть жидкости.  
После разделения в осадке остается минимальное (от 1 до 50%) количество удерживаемой жидкости.

**Стандартизацию медицинских растворов, т.е. количественное определение и доведение содержания действующих веществ до требуемого по НД проводят:**

- 1. По концентрации**
- 2. По плотности**

# Стандартизация

Определяют:

- органолептические показатели (цвет, характерный запах)
- прозрачность;
- подлинность;
- количественное содержание действующих в-в;
- отсутствие механических включений;
- плотность раствора;
- для некоторых растворов цветность (сахарный сироп);
- Значение pH.

Контроль: Раствор должен быть стандартным в соответствии с НД



# ОСТ 91500.05.001-00 Стандарты качества ЛС Растворы для внутреннего и наружного применения

1. Название препарата на русском языке
2. МНН на русском языке
3. Состав
4. Описание (внешний вид, цвет, запах)
5. Подлинность
6. Значение pH
7. Плотность
8. Вязкость

9. Посторонние примеси (родственные соединения)
10. Размеры частиц (в случае суспензии, эмульсии)
11. Определение объема
12. Микробиологическая чистота
13. Количественное определение
14. Упаковка
15. Маркировка
16. Транспортирование
17. Хранение
18. Срок годности
19. Фармакологическая группа

## 5. Фасовка и упаковка, хранение.

- Фасуют во флаконы равной емкости, снабжают этикетками «Наружное» или «Внутреннее» с указанием предприятия-изготовителя, торгового знака, названия препарата, даты изготовления и срока хранения. Хранят в прохладном, защищенном от света месте.
- Контроль: Раствор должен быть без осадка, не мутным, не гелеобразным.  
Исключение для жидкости Бурова

# Водные фармацевтические растворы

## Примеры

| № | Наименование растворов                                                                  | Содержание действующих веществ                                         | Способ получения                                                                                                       | Применение                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1 | Известковая вода.<br>Р-р гидроксида кальция (ГФ X, стр. 880)                            | Кальция гидроксида<br>0,15 – 0,17%                                     | Растворение (насыщение)                                                                                                | При повышенной кислотности                                   |
| 2 | Жидкость Бурова.<br>Раствор алюминия ацетата основного (ГФ IX, стр. 285)                | Алюминия ацетата основного<br>7,6 – 9,2%<br>Плотность – 1,0404 – 1,048 | 1. Метод Бродского Б. А. и Ивановой А. И. (химический способ)<br>2. Метод Коноваловой А. И. (электрохимический способ) | Антисептическое, вяжущее средство в виде 0,5 – 1% растворов  |
| 3 | Свинцовый уксус.<br>Раствор основного ацетата свинца. (ГФ IX, стр. 518, ГФ X, стр. 902) | Свинца ацетата основного<br>16,7 – 17,4%.<br>Плотность 1,223 – 1,228   | Метод Беридзе П. Э. (химическое взаимодействие компонентов)                                                            | Свинцовая примочка – вяжущее средство в виде 2% водного р-ра |

- Путем механического перемешивания получают водные растворы перекиси водорода, пергидроля, кальция хлорида, калия хлорида, аммиака, уксусной кислоты, сахарный сироп и др.
- В результате химического взаимодействия получают раствор основного ацетата алюминия (жидкость Бурова), раствор основного ацетата свинца.
- Электрохимическим способом (электролизом) получают жидкость Бурова.

# Жидкость Бурова

представляет собой раствор моноосновной уксусно-алюминиевой соли с плотностью 1,044-1,048.

*Описание.* Бесцветная прозрачная жидкость кислой реакции со слабым запахом уксусной кислоты.

*Получение.* Электрохимический и химический способы.

*Количественное определение.* Основной уксусноалюминиевой соли должно быть 7,6-9,2%.

*Хранение.* В хорошо закупоренных флаконах, в прохладном месте.

*Применение.* Вяжущее и противовоспалительное средство для полосканий, примочек, спринцеваний при воспалительных заболеваниях кожи и слизистых оболочек.

## Сущность электрохимического способа

**получения** жидкости Бурова заключается в анодном растворении алюминия в 8% уксусной кислоте.

Уксусная кислота, являясь слабым электролитом, в водном растворе частично диссоциирует:



В то же время диссоциирует вода:  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$

На катоде идет разряд ионов водорода:  $6\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 3\text{H}_2$

На аноде происходит растворение алюминия (переход металлического алюминия в ионное состояние):



В околоанодном пространстве происходит образование гидрата окиси алюминия и взаимодействие его с уксусной кислотой:



непосредственное образование основной уксусно-алюминиевой соли:



или в молекулярной форме:





# Установка для электролиза (получение жидкости Бурова электрохимическим методом)

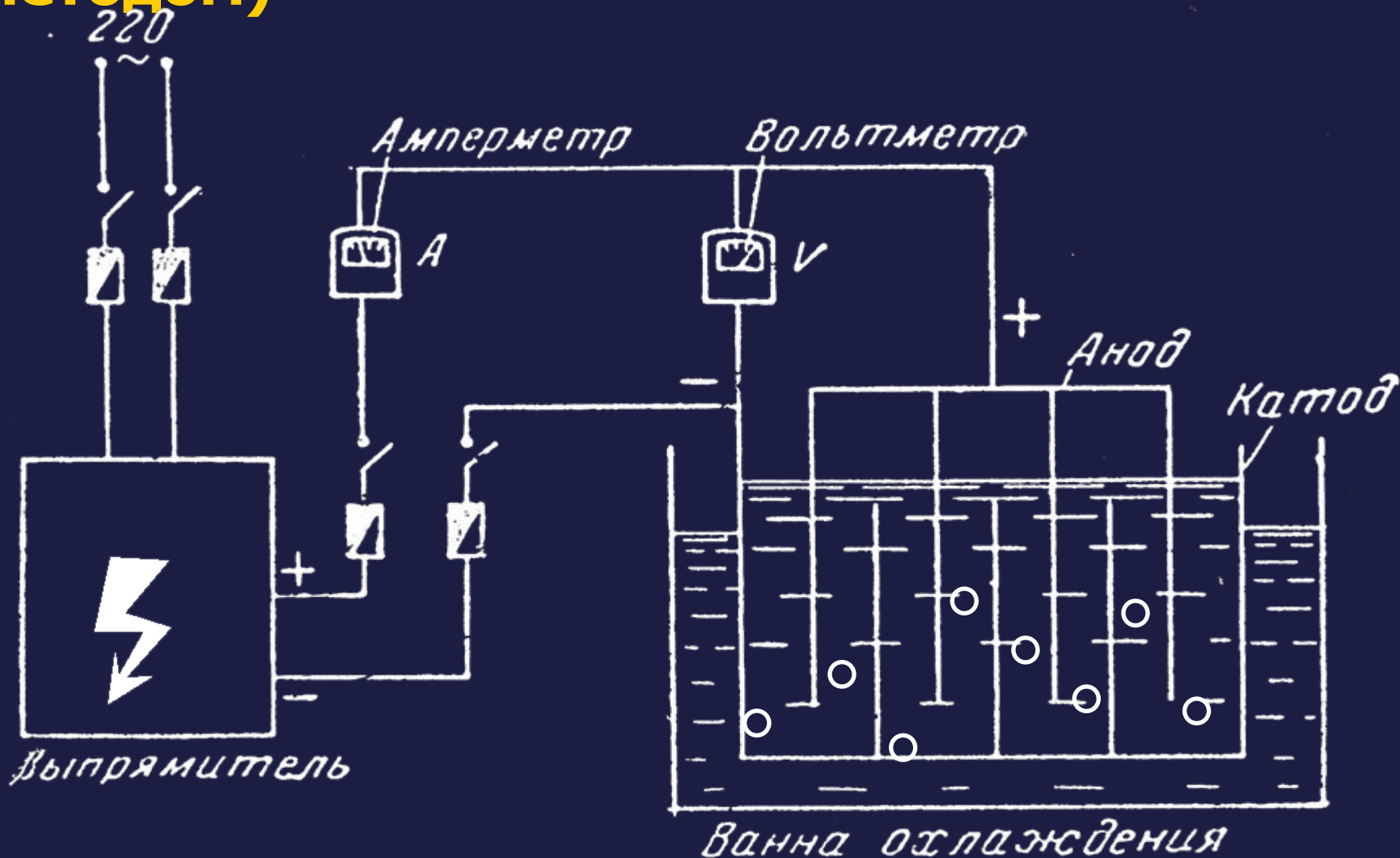


РИС.2 Установка для электролиза

# Технологический процесс состоит из 3 стадий

- Подготовка электролита и электродов. Ванну электролизера и анод обрабатывают 10% раствором соляной кислоты для очистки поверхности от оксида алюминия, после чего промывают водопроводной и очищенной водой. После в ванну заливают электролит — 8% раствор уксусной кислоты, подключают к выпрямителю и включают ток.
- Проведение электролиза. Силу тока поддерживают в пределах 1,0-1,25 А, напряжение 4,5-5,5 В, температура электролита 18-20°C. Процесс растворения алюминия продолжается несколько часов до получения плотности электролита 1,040 - 1,046, значение pH при этом 4,0-4,7. После этого ток отключают. Раствор отстаивают и фильтруют.
- Стандартизация. Основного ацетата алюминия должно быть 7,6 - 9,2%

# Химический способ получения жидкости Бурова

|                                       |                           |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Квасцов алюмокалиевых.....            | 46,5 г                    |
| Кальция карбоната.....                | 14,5 г                    |
| Кислоты уксусной разведенной (30%)... | 39,0 г                    |
| Воды очищенной.....                   | достаточное<br>количество |

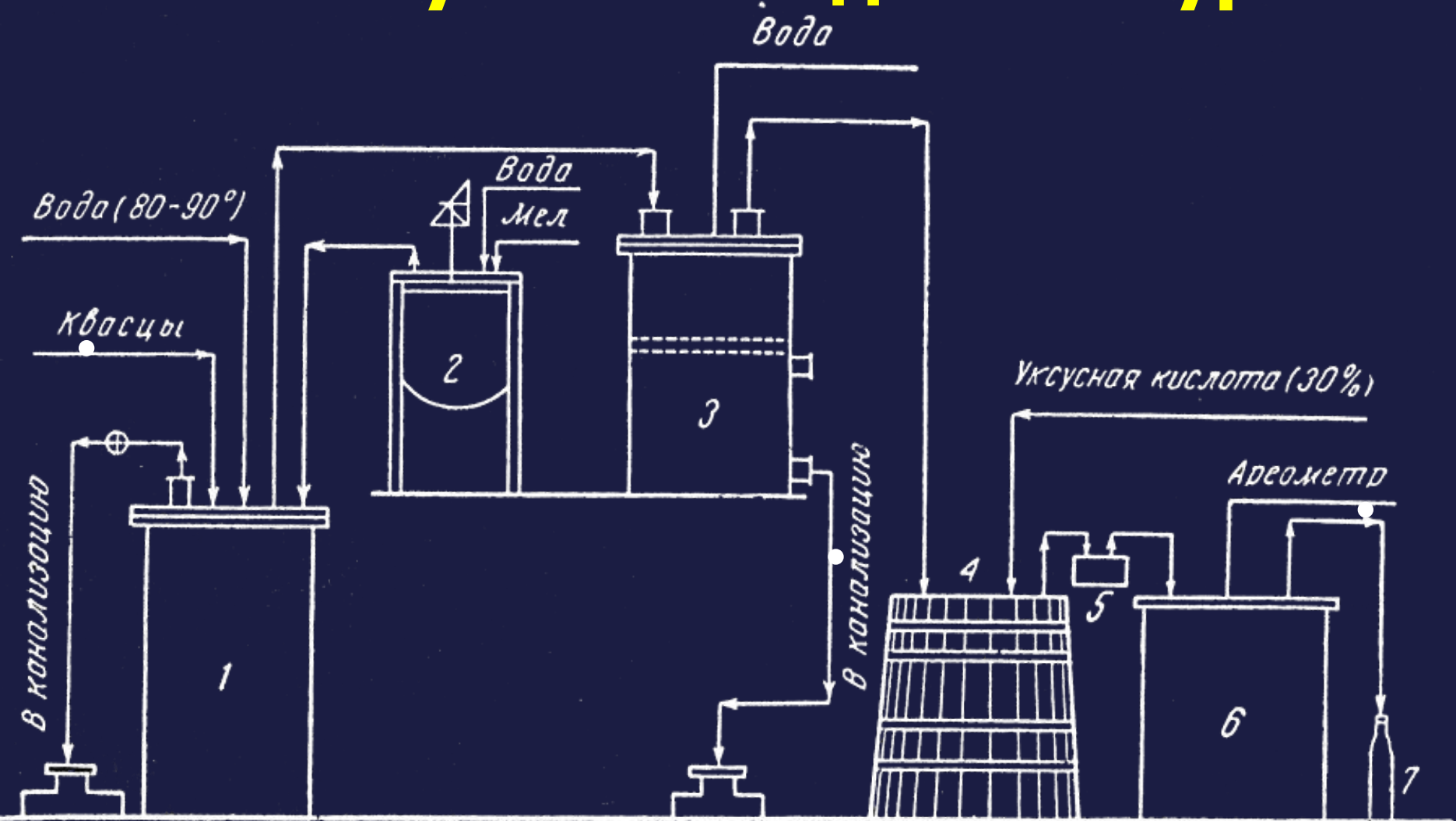
**Пропись согласно ГФ VIII ст. 338**

# Химический способ получения раствора основного ацетата алюминия

1. Подготовка исходных материалов:
  - а) растворение квасцов в горячей воде;
  - б) растирание кальция карбоната.
2. Образование осадка гидроксида алюминия и промывание его от электролитов.
3. Растворение гидроксида алюминия в уксусной кислоте
4. Стандартизация раствора.



# Схема получения жидкости Бурова



1 – бак, 2 – котел, 3 – нутч-фильтр, 4 – бак, 5 – фильтр, 6 – готовый р-р

**РИС.3 Схема получения жидкости Бурова**

# Технологический процесс приготовления раствора состоит из четырех стадий:

- Подготовка исходных материалов
  - Получение осадка гидроксида алюминия
- Осаждение гидроксида алюминия производится при температуре, не превышающей 20°C. При этом условии получается осадок, легко реагирующий с кислотой уксусной, в то время как из теплых растворов образуется грубодисперсный осадок, трудно растворяющийся в кислоте уксусной.

- К охлажденному прозрачному раствору квасцов при перемешивании прибавляют суспензию кальция карбоната. Смесь перемешивают в течение 20 мин для удаления углекислоты и доведения реакции до конца. При этом в растворе находится калия сульфат, а в осадке — гидроксид алюминия и кальция сульфат. Полученную смесь отстаивают, прозрачную жидкость сливают, а осадок фильтруют на воронке Бюхнера и промывают водой от электролитов.
- Полноту удаления калия сульфата проверяют с натрийкобальтгексанитритом  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_2]_6$ , при этом не должно быть желтого осадка калийкобальтгексанитрита.

## ■ Растворение осадка в кислоте уксусной

Промытый почти сухой осадок смешивают с 39,0 г разведенной 30% кислотой уксусной. В закрытой емкости смесь оставляют на 2—3 суток.

## ■ 4. Стандартизация.

Концентрированный раствор взвешивают, измеряют объем и определяют плотность. По расчету добавляют воду очищенную до плотности 1,044—1,048.

Основной уксусноалюминиевой соли должно быть 7,6—9,2%.



# Раствор основного ацетата свинца (Solutio Plutnbi subacetatis)

**Описание.** Бесцветная прозрачная или с незначительным белым осадком жидкость слабощелочной реакции. Плотность 1,225—1,230.

**Получение.** Двумя способами при взаимодействии;

- 1) оксида свинца с ацетатом свинца
- 2) оксида свинца с кислотой уксусной.

**Количественное определение.** Содержание свинца должно быть 16,7—17,4%.

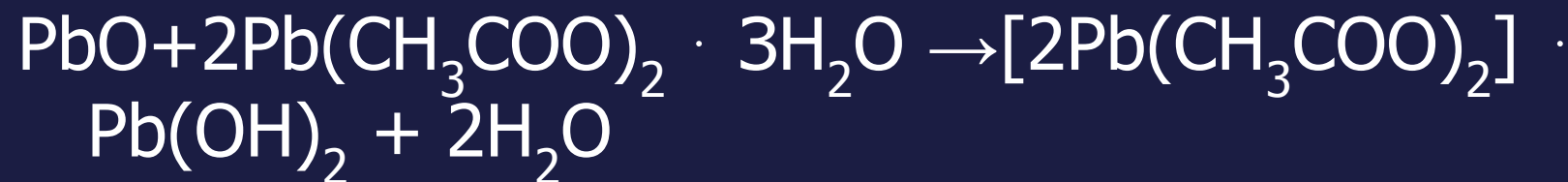
**Хранение.** В хорошо закупоренных доверху наполненных флаконах.

**Применение.** Вяжущее средство для обмывания и примочек при ушибах в виде 2% водного раствора; 0,25—0,5% растворы используют при воспалительных заболеваниях кожи и слизистых оболочек.

# Химический способ получения свинцового уксуса (раствора свинца ацетата основного) ФС 42-2072-83

## Способ 1

Взаимодействие свинца оксида со свинца ацетатом с образованием раствора основной уксусно-свинцовой соли



Свинца ацетата.....30 г

Свинца оксида.....10 г

Воды очищенной.....100 мл

# Технологический процесс состоит из четырех стадий

- Получение основной уксусносвинцовой соли  
Свинца ацетат, свинца оксид, измельченный в порошок и примерно 30 мл горячей очищенной воды помещают в емкость и тщательно перемешивают в течение 30 мин до образования белой массы.
- Растворение основной уксусносвинцовой соли.  
По окончании взаимодействия к смеси добавляют остальное количество хорошо прокипяченной горячей очищенной воды и тщательно перемешивают. Жидкость переносят в небольшой флакон, плотно закрывают пробкой и оставляют для отстаивания на 2 суток.

## ■ Фильтрация.

Жидкость фильтруют сквозь складчатый фильтр в сухой флакон, прикрывая воронку стеклом для защиты от доступа углекислого газа воздуха, во избежание образования основных солей свинца карбоната, не растворимых в воде.

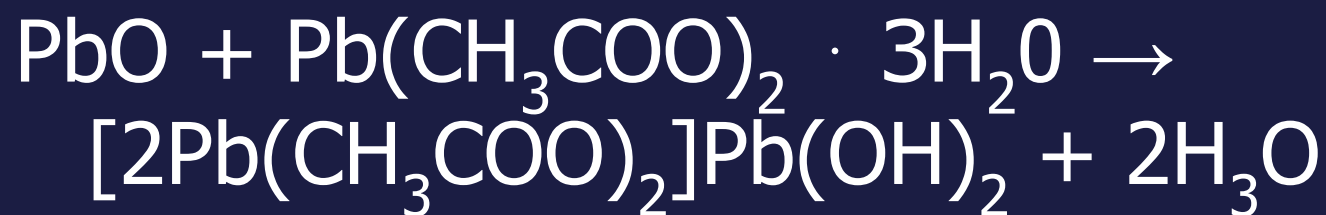
## ■ Стандартизация.

Прозрачный раствор взвешивают, измеряют объем, определяют плотность и в случае надобности по расчету добавляют свежeproкипяченную воду до плотности 1,223—1,230.

Содержание свинца в препарате должно быть 16,7— 17,4%.

# Химический способ получения раствора свинца ацетата основного №2

**Способ 2.** Взаимодействие свинца оксида с кислотой уксусной:



Кислоты уксусной 80% .....10 г.

Свинца оксида.....19 г.

Воды очищенной до получения ....100 мл.

- В колбу с обратным холодильником помещают 10 г 80% кислоты уксусной, 2 мл очищенной воды и нагревают на водяной бане до 60°C, после чего загружают 19 г мельчайшего порошка свинца оксида.
- Смесь нагревают до 80°C при интенсивном перемешивании до получения жидкости сероватого цвета.
- Добавляют 70 мл воды очищенной и нагревают до 80—95°C. Смесь отстаивают 2 суток, быстро фильтруют и стандартизуют (см. способ 1).

# Стандартные растворы

# В массо-объемной

## концентрации изготавливают:

- ✓ Водные растворы ЛВ  
(Rp.: Solutionis Glucosi 2% - 100ml)
- ✓ Спиртовые растворы твердых ЛВ  
(Rp.: Solutionis Laevomysetini 2% - 50ml)
- ✓ Суспензии с содержанием твердых ЛВ менее 3%  
(Rp.: Suspensionis Zinci oxydi 2% - 100 ml)
- ✓ Разведения стандартных растворов, выписанных в рецепте с указанием химического названия ЛВ  
(Rp.: Solutionis Hydrogenii peroxydi 20% - 100 ml)



# В концентрации по массе изготавливают:

- ✓ Растворы твердых и жидких ЛВ в вязких и летучих растворителях, дозируемых по массе  
(Rp.: Solutionis Camphorae oleosae 1% - 50,0)
- ✓ Эмульсии (Rp.: Emulsi ex oleis 150,0)
- ✓ Суспензии с содержанием твердых ЛВ в концентрации 3% и более  
(Rp.: Suspensionis Zinci oxydi 4% -100 ml)
- ✓ Гомеопатические лекарственные формы

# Стандартные растворы и их разбавление

- ✓ Стандартные фармакопейные растворы – это водные растворы некоторых ЛВ (кислот, щелочей, солей, формальдегида и др.) промышленного изготовления в строго определенной концентрации указанной в соответствующих статьях ГФ

Приказ №308 п.2.5.

- ✓ Если в прописи рецепта концентрация раствора не указана, то отпускают растворы:
- кислоты хлористоводородной разведенной 8,3 %
  - водорода перекиси 3 %
  - кислоты уксусной 30 %
  - аммиака 10 %
  - формальдегида 37 %

## **В массо-объемной концентрации изготавливают:**

- ✓ Разведения стандартных растворов, выписанных в рецепте с указанием химического названия ЛВ  
Rp.: Solutionis Hydrogenii peroxidi 20% -100 ml

## **В объемной концентрации изготавливают:**

- ✓ Растворы кислоты хлористоводородной  
Rp.: Solutionis Acidi hydrochlorici 2% - 100 ml
- ✓ Разведения стандартных растворов, выписанных в прописи рецепта под условным названием (жидкость Бурова, жидкость калия ацетата, формалина)  
Rp.: Liquoris Burovi 20% -100 ml

# Кислота хлористоводородная

✓ Кислота  
хлористоводородная  
концентрированная  
Acidum  
hydrochloricum  
24,8-25,2 %

✓ Кислота  
хлористоводородная  
разведенная  
Acidum  
hydrochloricum  
dilutum 8,2-8,4 %

— Если выписана кислота хлористоводородная без обозначения концентрации, отпускают **Acidum hydrochloricum dilutum 8,2-8,4%**

— Растворы кислоты хлористоводородной любой концентрации изготавливают из **Acidum hydrochloricum dilutum 8,2-8,4 %** принимая ее за единицу (100%).

— Во избежание неточности дозирования HCl используют заранее приготовленный концентрат 10% (1:10)

## Рецепт №1

Rp.: Acidi hydrochlorici  
2 ml

Aquae purificatae  
150 ml

M.D.S.: по 1 чайной  
ложке 3 раза в день  
перед едой

## Рецепт №2

Rp.: Acidi hydrochlorici  
3% - 150 ml

M.D.S.: Жидкость  
Демьяновича № 2.  
Втирать в кожу рук.

### ППК к рецепту №1а

Дата

Aqua purificata

150 ml

Acidum hydrochloricum dilut. 2 ml

Vобщ = 152 мл

### ППК к рецепту №1б

Дата

Aqua purificata

132 ml

Solutio Acidi hydrochlorici

(1:10) 20 ml

Vобщ = 152 мл

V р-ра к-ты HCl = 10 x 2 = 20 мл

VH<sub>2</sub>O = 152 - 20 = 132 мл

### ППК к рецепту № 2

Дата

Aquae purificatae

145,5 ml

Acidum hydrichloricum

24,8 - 25,2% 4,5 ml

Vобщ = 150 мл

# Проверка доз рец. №1

**V<sub>общ</sub>** (общий объем микстуры) =  
сумме объемов всех жидких  
компонентов по рецепту

$$V_{\text{общ}} = 152 \text{ мл}$$

$$V_{\text{1 дозы}} = 5 \text{ мл (1 чайная ложка)}$$

$$152 \text{ мл} : 5 \text{ мл} = 30,4$$

Микстура на 30 доз

К-та хлористоводородная - список Б

**ВРД – 2 мл (40 капель)**

$$\text{РД } 2 \text{ мл} : 30 = 0,66 \text{ мл}$$

**ВСД - 6 мл (120 капель)**

$$\text{СД } 0,66 \times 3 = 1,99 \text{ мл}$$

Дозы не завышены

## Расчеты рец. №2

$$V_{\text{к-ты HCl}} = 3 \times 150/100 \\ = 4,5 \text{ мл}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 150 - 4,5 = 145,5 \\ \text{мл}$$

$$V_{\text{общ.}} = 150 \text{ мл}$$

Дозы не проверяются,  
ЖЛФ для **наружного**  
**применения**

# Растворы аммиака и к-ты уксусной

Раствор аммиака

Solutio Ammonii

caustici 9,5-10,5 %

Кислота уксусная концентрированная  
не менее 98 %

Кислота уксусная разведенная

Acidum aceticum dilutum 29,5-30,5 %

Растворы изготавливают, **исходя из фактического содержания ЛВ в стандартном растворе.**

При расчетах используют формулу разведения:

$$V = V_1 \times C_1 / C$$

V – объем стандартного раствора, мл

V<sub>1</sub> – требуемый объем изготавливаемого раствора, мл

C<sub>1</sub> – требуемая концентрация раствора, %

C – концентрация стандартного раствора, %

Растворы готовят в **массо-объемной концентрации**

Если не указана концентрация р-ров, отпускают  
**10% р-р аммиака и 30% р-р уксусной кислоты**

## Рецепт №3

Rp.: Solutionis Ammonii caustici 1%-200ml  
D.S. Наружное. Применять при обмороках

Пользуясь правилом разведения, рассчитываем  
необходимый объем 10% раствора аммиака :

$$V_{\text{р-ра аммиака}} = 200\text{мл} \times 1/10 = 20\text{мл}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 200 - 20 = 180 \text{ мл}$$

| ППК к рецепту №3                    | Дата         |
|-------------------------------------|--------------|
| Aqua purificata                     | 180 ml       |
| <u>Solutio Ammonii caustici 10%</u> | <u>20 ml</u> |
| $V_{\text{общ}} = 200 \text{ ml}$   |              |

Концентрированный раствор аммиака (25—27%), не используют, а при поступлении в аптеку разводят до концентрации фармакопейного препарата.

Для этого 440 мл концентрированного раствора аммиака разбавляют водой до **1 л.**



# Стандартные р-ры, имеющие 2 названия

| Химическое наименование                                                                   | Концентрация, % | Условное наименование                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Раствор алюминия ацетата основного<br>Solutio Aluminium subacetatis                       | 7,6 - 9,2       | Жидкость Бурова<br>Liquor Burovi                                                  |
| Раствор калия ацетата<br>Solutio Kalii acetatis                                           | 33 - 35         | Жидкость калия ацетата или<br>р-р жидкости калия ацетата<br>Liquor Kalii acetatis |
| Раствор водорода перекиси<br>концентрированный<br>Solutio Hydrogenii peroxydi concentrata | 27,5 - 30,1     | Пергидроль<br>Perhydrolum                                                         |
| Раствор водорода перекиси<br>разведенный<br>Solutio Hydrogenii peroxydi dilutum           | 2,7 - 3,3       |                                                                                   |
| Раствор формальдегида<br>Solutio Formaldehydi                                             | 36,5 - 37,5     | Формалин<br>Formalinum                                                            |

# Основные правила

1. Если растворы ЛВ выписаны **под химическим названием** (см. табл.), расчет проводят с учетом их фактического содержания в стандартном растворе (**m-V концентрация**)
2. Если под **условным названием**, то при изготовлении стандартный раствор принимают за единицу (100 %), **объемная концентрация**
3. Если концентрация исходного раствора больше стандартной, то используют коэффициент пересчета,  
$$КП = \frac{\text{концентрация стандартного р-ра}}{\text{концентрацию р-ра}}$$
на который затем умножают рассчитанное количество стандартного раствора

# РАСТВОРЫ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА

(дозируют по массе, всегда **m-V концентрация**)

## Под химическим названием

Концентрация не указана

4. Rp.: Solutionis Hydrogenii  
peroxydi 20 ml

D.S.: 20 капель на полстакана  
воды для полосканий.

**В аптеку поступил пергидроль с  
концентрацией 40%**

Концентрация указана

5. Rp.: Solutionis Hydrogenii  
peroxydi 20% - 200 ml

D.S.: для промываний

По формуле разведения  
рассчитывают:

М р-ра перекиси водорода =  
 $200 \times 20/40 = 100 \text{ г}$

**ППК к рецепту №4**

Дата

Solutio Hydrogenii peroxydi  
dilut. 3% - 20 ml

V общ = 20 ml

Подписи:

Отпускают 20 мл раствора  
перекиси водорода 3%

**ППК к рецепту №5**

Дата

Sol. Hydrogenii peroxydi  
40% - 100,0

Aqua purificata ad 200 ml

V общ = 200 ml

Подписи:

# Под условным названием

*Концентрация не указана:*

6. Rp.: Sol. Perhydroli ex 10,0 - 100 ml

D.S.: Для промываний.

Следует взять 10 г стандартного раствора пергидроля (27,5 - 30,1%) и воды очищенной до 100 мл

*Концентрация указана:*

7. Rp.: Sol. Perhydroli 4% - 10 ml

D.S.: По 2—3 капли в левое ухо

Стандартный р-р принимают за единицу (100 %)  $M = 5 \times 10 / 100 = 0,4$  г. При изготовлении из пергидроля 40%, его следует взять меньше.  $KП = 0,75$  (30/40), т.е. 0,3 г ( $0,4 \times 0,75$ )

Отвешивают 0,3 г пергидроля 40% концентрации и добавляют воду очищенную до 10 мл.

При дозировании пергидроля по объему необходимо сделать расчеты с учетом его плотности  $\rho = 1,105$  г/мл

ППК к рецепту №6 Дата

Solutio Hydrogenii  
peroxydi 10,0

Aquae purif. ad 100 ml

V общ = 100мл

ППК к рецепту №7а Дата

Solutio Hydrogenii  
peroxydi (40%) 0,3

Aqua purificata ad 10 ml

Vобщ = 10 ml

ППК к рецепту №7б Дата

Solutio Hydrogenii  
peroxydi (40%) 0,27 ml

Aqua purificata 9,7 ml

Vобщ = 10 ml

$V = m / \rho = 0,3 / 1,105 =$   
0,27 мл

$V_{H_2O} = 10 - 0,27 = 9,7$  мл

# Растворы формальдегида

Под химическим названием

*Концентрация указана:*

8. Rp.: Sol. Formaldehydi 3% - 100 ml

D.S.: Для обмывания ног

В стандартного р-ра формальдегида, требуемый для разведения, рассчитывают по формуле с учетом его **фактического (37%) содержания** в растворе:

$$V = 100 \text{ мл} \times 3 / 37 = 8,1 \text{ мл}$$

*Концентрация не указана:*

9. Rp.: Sol. Formaldehydi 50 ml

D.S.: По 1/2 чайной ложки на 2 стакана воды (для обмывания ног)

В отпускной флакон отмеривают 50 мл стандартного р-ра формальдегида (37%)

**ППК к рецепту №8**

Дата

Aqua purificata 91,9 ml

Solutio Formaldehydi

37% 8,1 ml

V общ = 100 ml

**ППК к рецепту №9**

Дата

Solutio Formaldehydi

37% - 50 ml

V общ = 50 ml

# Растворы формальдегида

Под условным названием

10. Rp.: Sol. Formalini 3% - 100ml

D.S.: Для протирания рук

V стандартного р-ра

формальдегида **принимаем**

**за единицу (100%)** –

объемная концентрация

V р-ра формальдегида 37% -3 мл

3 - 100

X – 100

X= 3 мл

V воды очищенной =

100 - 3 = 97 мл

**ППК к рецепту №10**

Дата

Aqua purificata 97 ml

Solutio Formaldehydi

(37%) 3 ml

V общ = 100 ml

Подписи:

**Благодарю за внимание!**