

# КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ РАСТВОРЫ

Фармацевтическая технология  
Лекция №9

**Черешнева Наталья  
Дмитриевна**  
кандидат фармацевтических наук

Концентрированные растворы для бюреточной установки готовят в массо-объемной концентрации.

Это растворы лекарственных веществ в определенно больших концентрациях и количествах (от 1 до 5 л) по отношению к выписанным в рецепте. Количество растворов определяют потребностями аптеки



Применение концентрированных растворов имеет ряд преимуществ по сравнению с изготовлением микстур из сухих веществ:

- ❑ способствует повышению качества готовых лекарственных препаратов, так как концентрированные растворы подвергают количественному анализу, при необходимости их укрепляют или разбавляют;
- ❑ облегчает работу ассистента;
- ❑ ускоряет отпуск лекарственных препаратов больным, т. е. повышает производительность труда

Номенклатуру  
концентрированных  
растворов  
определяют  
запросами  
индивидуальной  
рецептуры аптек. В  
«Инструкции»  
приведен примерный  
перечень  
концентрированных  
растворов и  
галеновых  
препаратов,  
рекомендуемый для  
отмеривания из  
бюреток и пипеток



## Список концентрированных растворов и жидких лекарственных средств

Наименование	Концентрация, %	Плотность, г/мл	Срок годности (сутки) при t хранения	
			не выше 25 град. С	3-5 град. С
Глюкоза безводная	5	1,018	2	
Калия бромид	20	1,144	20	
Калия иодид	20	1,148	15	
Кальция хлорид	5	1,020	10	
	10	1,041		
	20	1,078		
Кислота аскорбиновая	5	1,018	5	
Кофеин-бензоат натрия	5		7	15
-«-«-	20	1,073	20	

Назад

При изготовлении концентрированных растворов избегают получения концентраций, близких к насыщенным, так как при понижении температуры раствора возможно выпадение в осадок растворенного вещества.

В связи с тем что растворы готовят в объемах больших, чем требуется по рецепту, их хранят некоторое время в аптеке.

Во избежание размножения микроорганизмов растворы необходимо готовить в асептических условиях на свежеперегнанной воде очищенной.

Все вспомогательные материалы и посуду для хранения растворов предварительно стерилизуют.

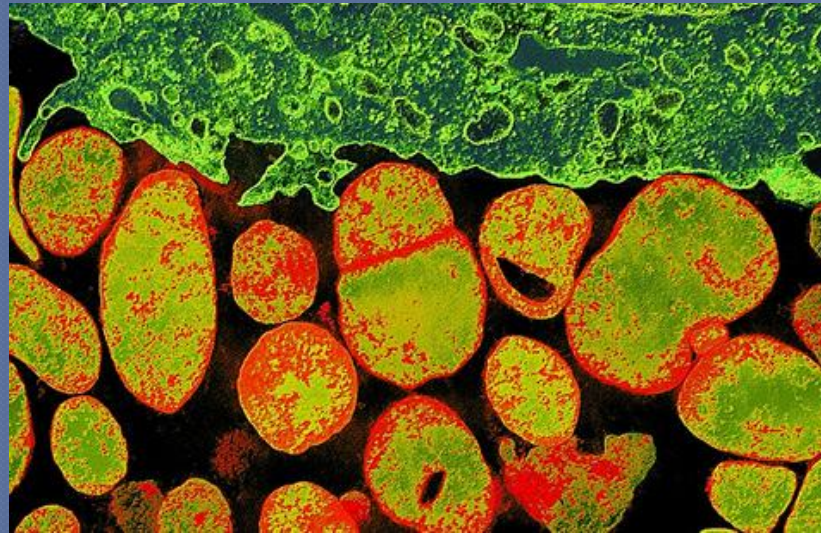
Растворы фильтруют и хранят в хорошо закупоренных бутылках в защищенном от света месте при температуре 18—22 °С.

Бутылки снабжают этикеткой с указанием наименования раствора, его концентрации, номера серии, даты изготовления и номера анализа.

Изменение цвета, помутнение, появление хлопьев, налетов в процессе хранения являются признаками их непригодности



Если раствор является средой для размножения микроорганизмов, то срок его хранения невелик, например 5 % и 20 % растворы глюкозы хранят в течение 2 сут. С увеличением концентрации раствора глюкозы до 40 % и 50 % срок его хранения увеличивается до 10 сут., так как повышение осмотического давления раствора снижает условия выживания микроорганизмов.





В связи с тем, что от качества концентрированных растворов (количественного содержания лекарственных веществ и т. д.) зависит правильное изготовление микстур, концентрированные растворы после их изготовления проверяют на идентичность, прозрачность и количественное содержание действующих веществ. При несоответствии концентрации раствора требуемой, а это наблюдается, если лекарственное вещество гигроскопично (например, натрия бромид), раствор укрепляют. В некоторых случаях требуется разбавление раствора

При изготовлении растворов в концентрации, более  $C_{max}$ , следует учитывать объем, занимаемый лекарственным веществом

При отсутствии в аптеке мерной посуды проводят соответствующие расчеты с учетом коэффициента увеличения объема или плотности растворов

$$V_{H_2O} = V_{лф} - (m * K_{УО})$$

$$m = V * \rho$$

## Sol. Kalii bromidi 20% 1000 ml

1) в мерную колбу отвешивают 200,0 г калия бромиды и в асептических условиях объем раствора доводят свежеперегнанной водой очищенной до 1000 мл

2) Готовим по массе:

$$m = V * \rho$$

Плотность

$$m = 1000 * 1,144 = 1144,0$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1144 - 200 = 944,0 = 944 \text{ ml}$$

3) Используем КУО:

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 - (200 * 0,27) = 946$$

мл

Концентрацию растворов после изготовления определяют рефрактометрически — по показателю преломления растворов по отношению к воде и сравнивают с нормами отклонений, допустимыми приказом Минздрава РФ № 305, которые могут быть при концентрации

до 20 %  $\pm$  2 %  
более 20%  $\pm$  1%  
19,6—20,4  
%

Например, получили 19% раствор калия бромида вместо 20 % раствора. Раствор необходимо укрепить, добавив лекарственное вещество, количество которого рассчитывают по формуле:

$$x = A \frac{(b - c)}{100d - b}$$

$x$  — количество ЛВ, необходимое для укрепления раствора, г;

$d$  — плотность раствора требуемой концентрации, г/мл;

$A$  —объем раствора, который необходимо приготовить, мл;

$b$  — нужная концентрация раствора, %,

$c$  — фактическая концентрация раствора, %

$$x = 1000 \frac{(20 - 19)}{100 * 1,144 - 20}$$

$$X = 10,6$$

г

Когда концентрация раствора оказывается выше требуемой (не соответствует нормам приказа № 308), требуется разведение раствора. При разбавлении раствора объем воды, который следует добавить, рассчитывают по формуле:

$$x = A \frac{(c - b)}{b}$$

$x$  — количество воды, необходимое для разбавления раствора, мл;

$A$  — объем раствора, который необходимо приготовить, мл;

$b$  — нужная концентрация раствора, %;

$c$  — фактическая концентрация раствора, %.

$$x = 1000 \frac{(21 - 20)}{20} \quad X = 50 \text{ ml}$$

## **Изготовление концентрированных растворов состоит из основных операций:**

- Проведение расчетов количества воды и лекарственного вещества.
- Изготовление концентрата
- Оценка его качества (анализ раствора на количественное содержание)
- укрепление или разбавление раствора (в случае неудовлетворительного анализа)
- повторный анализ;
- фильтрование раствора;
- проверка на отсутствие механических включений.
- Оформление к применению, хранение, учет



Дозирование по объему является менее точным способом по сравнению с дозированием по массе

Важным фактором, влияющим на точность отмеривания, является радиус бюретки, поскольку объем отмериваемой жидкости ( $v$ , мл) равен:

$$V \text{ жидкости} = \pi r^2 \cdot x$$

$v$  — объем жидкости, мл;

$r$  — радиус бюретки, мм;

$x$  — высота столба жидкости в бюретке, мм

На точность отмеривания влияет время вытекания жидкости (значительно медленнее вытекает часть жидкости, прилегающая к стенкам).

Необходимо дать возможность стечь оставшейся на стенках бюретки жидкости в течение 2—3 с

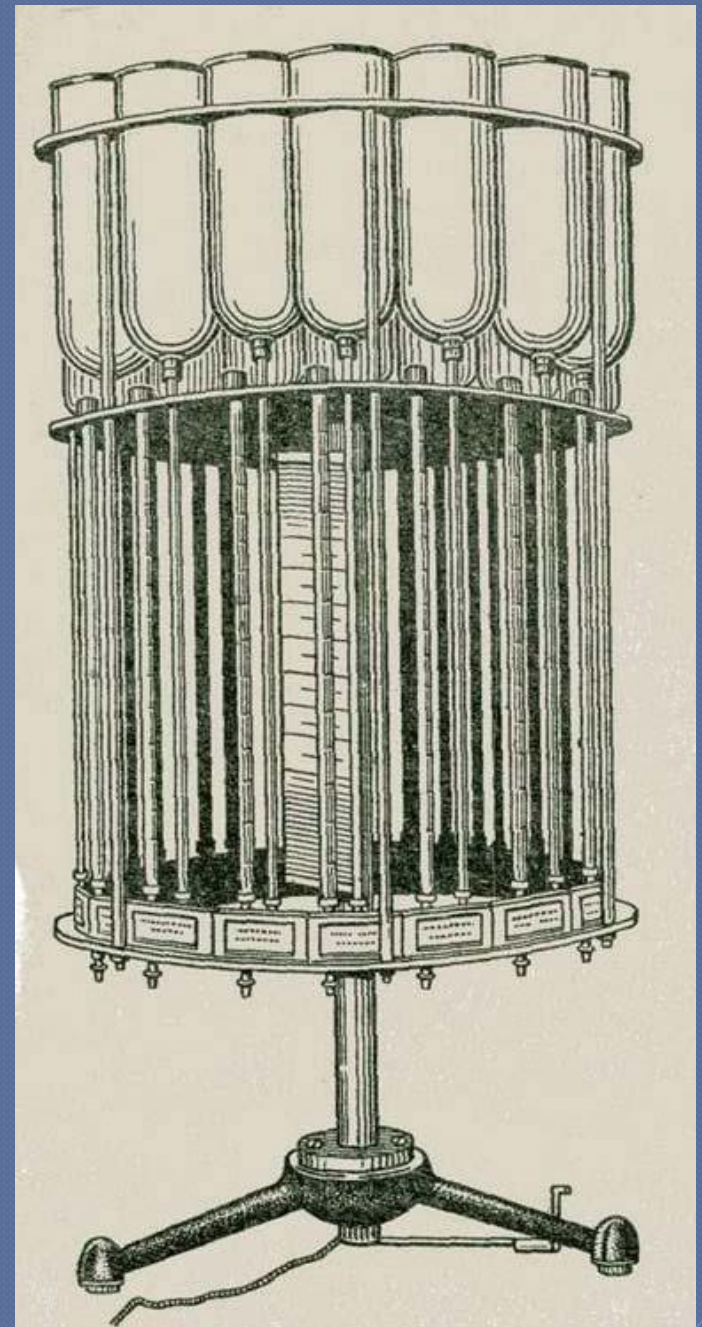


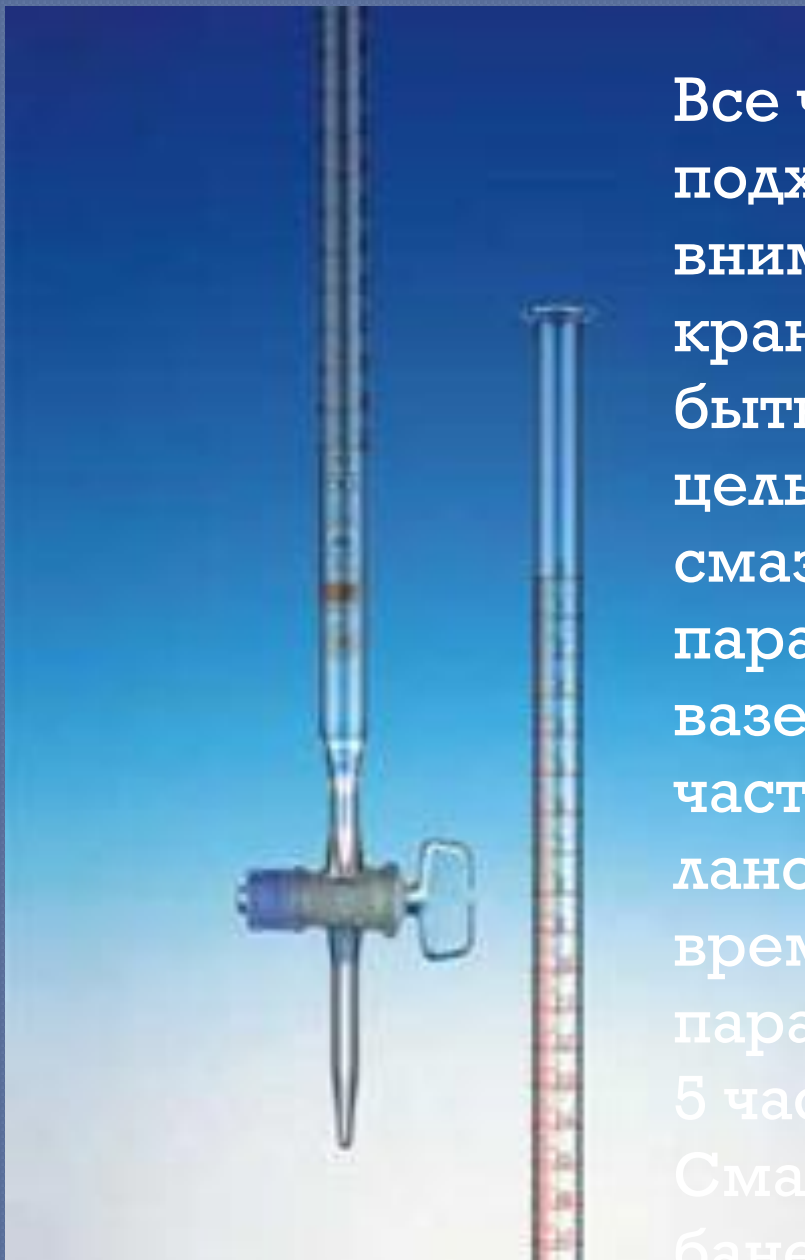


Большое влияние на точность отмеривания оказывает чистота стекла. Бюретки и пипетки необходимо мыть не реже 1 раза в неделю, лучше всего взвесью горчичного порошка 1:20 в воде при температуре 60 °С. Горчица содержит сапонины, является хорошим обеззараживающим и моющим средством. Возможно использование растворов водорода пероксида с моющими средствами. Бюретки, пипетки, стеклянные части к ним моют по мере необходимости, но не реже чем через 7-10 дней («Инструкция по санитарному режиму в аптеках», утвержденная приказом № 309)

Для отмеривания ингредиентов жидких лекарственных препаратов применяют аптечные бюретки, пипетки, каплемеры

**Бюреточные установки** представляют собой комплект, основными деталями которого являются: собственно бюретка, питающий сосуд и питающая трубка. Бюреточные установки комплектуют из 8, 16 и 20 бюреток.





Все части бюретки должны плотно подходить друг к другу. Особое внимание следует обращать на краны, детали которых должны быть плотно пригнаны. С этой целью используют специальные смазки: в летнее время — парафин (или церезин) с вазелином поровну или смесь из 1 части вазелина и 3 частей ланолина безводного; в зимнее время — смесь из 1 части парафина, 2—3 частей вазелина и 5 частей ланолина безводного. Смазку сплавляют на водяной бане, процеживают





## Аптечная пипетка

предназначена для отмеривания небольших объемов жидкостей. Комплект пипетки состоит из градуированной трубки, суженной внизу, и имеет 2 тубуса: верхний и боковой. На верхний надевают шарообразный резиновый баллончик, который служит для пневматического забора жидкости. На боковой тубус надевают небольшую резиновую трубку, свободный конец которой закрывают бусинкой или пробкой из твердой резины

Малые (до 1,0 мл) количества жидкостей отмеривают каплями, образующимися при вытекании из стандартного каплемера.

Стандартный каплемер, по определению ГФ, представляет собой прибор, дозирующий 20 капель воды в 1 мл при 20 °С.

Каплеобразующая поверхность такого каплемера имеет наружный диаметр 3 мм, внутренний — 0,6 мм. Число капель в 1 мл (1,0 г) различных жидких средств в «Таблице капель» ГФ указано по стандартному каплемеру





## Таблица капель

Наименование	Количество капель		Масса 1 капли, мг
	в 1 г	в 1 мл	
Адонизид	35	34	29
Валидол	54	48	19
Вода очищенная	20	20	50
Настойка валерианы	56	51	18
Настойка красавки	46	44	22
Настойка ландыша	56	50	18
Настойка мяты перечной	61	52	16

Назад

На практике вместо стандартного каплемера используют «глазные» пипетки, которые предварительно калибруют в соответствии со стандартным каплемером. Калибровка «нестандартного» каплемера связана с тем, что масса капли ( $P$ ) зависит от каплеобразующей поверхности, т. е. радиуса пипеток. Массу капли рассчитывают по формуле:

$$P = \frac{P = 2\pi r * \sigma}{g}$$

$P$  — масса капли, г;  $r$  — радиус наружного диаметра пипетки, мм;  $\sigma$  — поверхностное натяжение жидкости, н/м;  $g$  — ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>

Rp.: Sol. Glucosi 10 % - 200 ml  
Sol. Citrali spirituosae 1% - 20 ml  
Natrii bromidi 2,0  
T-rae Valerianae gtt XXX

Калибруем каплемер.

Считаем, сколько капель настойки валерианы в 1 мл

(нестандартный каплемер)

1 мл = 51 кап.  
капель

1 мл = 51 ст. кап.

1 мл = 60 н/ст.

кап.

51 ст. кап. = 60 н/ст.  
кап.

$X = 35$

30 ст. кап. =  $x$  н/ст.  
кап.

капель



**БЛАГОДАРЮ  
ЗА ВНИМАНИЕ!**