



# **АЛКОГОЛОМЕТРИЯ. РАСЧЕТЫ КОНЦЕНТРАЦИЙ СПИРТА ПО АЛКОГОЛОМЕТРИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЕ**

**Выполнила: Сабит А.Е.**

**Курс: 4**

**Группа: ТФП 402-1**

**Проверила: Аюпова Р.Б.**

# ЭТАНОЛ

- Фармацевтическая промышленность в качестве растворителя и экстрагента применяет этанол (ректификат), который получают сбраживанием крахмалосодержащего сырья (картофеля и зерна).
- Этанол – Spiritus aethylicus ( $C_2H_5OH$ ) представляет собой прозрачную легкоподвижную жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом. Кипит при температуре  $78,1\text{ }^{\circ}C$ , летуч, легко воспламеняется (температура вспышки  $12,2\text{ }^{\circ}C$ , воспламеняется при  $14\text{ }^{\circ}C$ ), горит бледно-голубым пламенем, взрывоопасен (в концентрации  $3,28\text{--}18,95\%$ ), фармакологически неиндифферентен (допустимая концентрация  $1000\text{ мг/м}^3$ ).



- Этанол хорошо растворяет многие алкалоиды, гликозиды, эфирные масла, смолы, органические кислоты и другие биологически активные вещества. Этанол хорошо смешивается с водой, глицерином, диэтиловым эфиром, хлороформом и другими растворителями. Официальными являются 95, 90, 70 и 40% растворы этанола. Качество абсолютного или безводного (б/в) этанола нормируется НД, и при расчётах его принимают за 100%. Для изготовления водноспиртовых растворов и экстракционных препаратов используют **96,2 – 96,7% этанол**, который разводят водой до требуемой концентрации.



# I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭТАНОЛА

- Концентрация (крепость) этилового спирта – процентное содержание безводного (абсолютного) этанола в данном растворе. Концентрация этанола выражается в объемных процентах ( $C \%_v$ ) и в процентах по массе ( $C \%_m$ ). Если нет специального обозначения, подразумеваются объёмные проценты. Расчёты при определении концентрации этанола выполняют до сотых долей процента (по объёму). Соотношение между объёмными процентами и процентами по массе находят в алкоголиметрической табл. 1 ГФ-ХІ.



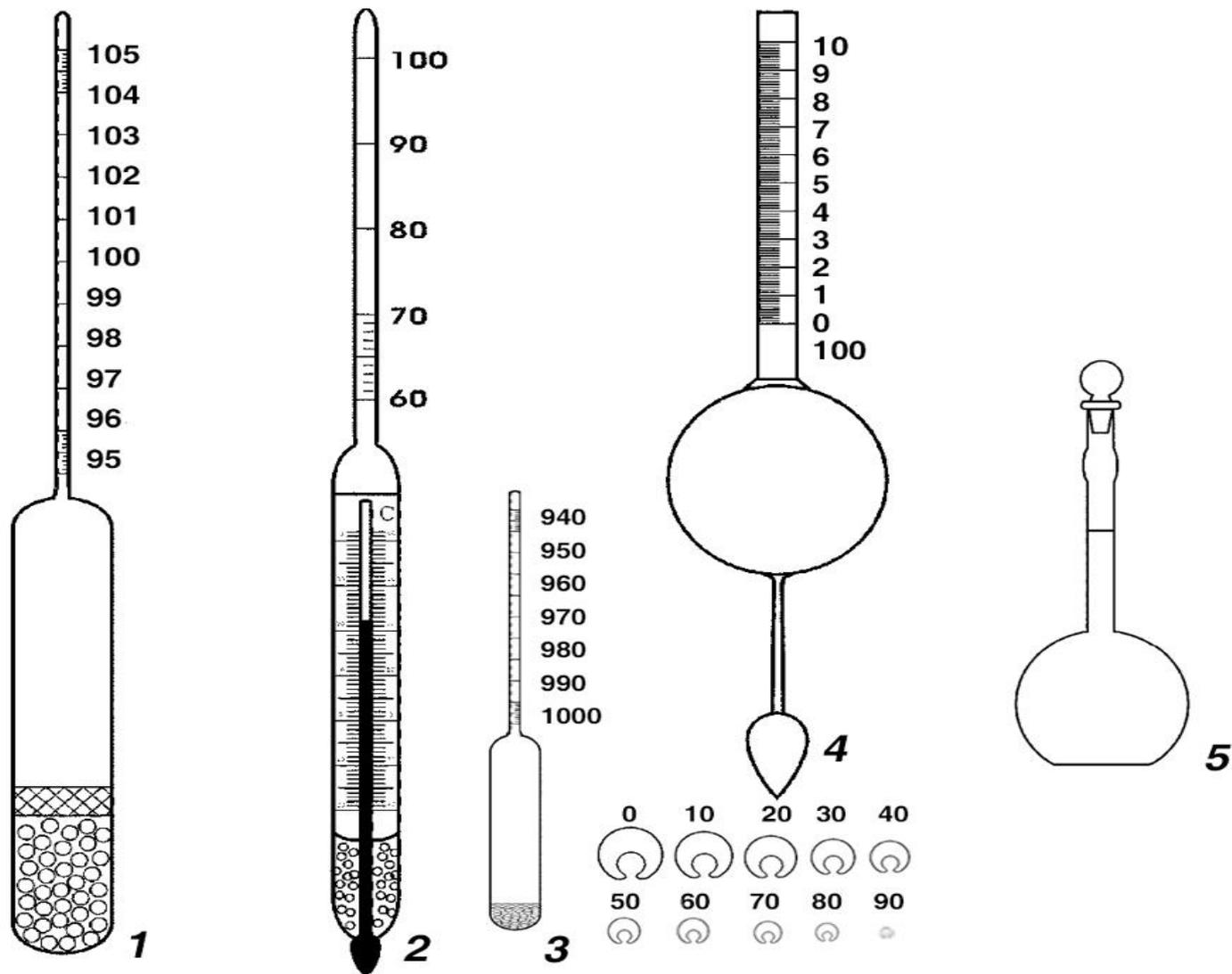
## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СПИРТА СТЕКЛЯННЫМИ СПИРТОМЕРАМИ

- Для точных измерений, особенно для арбитража используют спиртомеры типа А.
- Правила измерения концентрации этанола: стеклянный цилиндр для этанола и спиртомер должны быть чистыми и сухими. Перед погружением спиртомера водноэтанольный раствор тщательно перемешивают стеклянной мешалкой (палочкой). Спиртомер берут за верхний конец стержня, осторожно погружают в раствор, затем выпускают из рук так, чтобы он свободно погружался под действием собственной массы. Стержень не должен быть смоченным более чем на 3 мм над верхней частью мениска, а спиртомер – касаться стенок и дна цилиндра. Через 4 – 5 мин после того, как спиртомер принял температуру жидкости, по нижнему краю мениска снимают показание прибора.



- Одновременно определяют температуру водноспиртовой смеси термометрами ртутными, стеклянными, лабораторными по ГОСТ 215-73 (группа 4 тип А или тип В) с диапазоном измерений от минус 30 °С до плюс 20 °С и от 0 °С до плюс 55 °С.
- Зная показание стеклянного спиртомера и температуру водноспиртовой смеси, определяют содержание этанола при 20 °С в процентах по объёму.





*Рис. 1. Приборы для определения концентрации этанола:*

- 1 - стеклянный спиртомер типа А*
- 2 - стеклянный спиртомер типа Д*
- 3 - денсиметр или ареометр*
- 4 - металлический спиртомер*
- 5 - пикнометр*



## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭТАНОЛА МЕТАЛЛИЧЕСКИМ СПИРТОМЕРОМ

- Металлический спиртомер типа А состоит из латунного позолоченного корпуса в виде шара с припаянным к нему сверху и снизу позолоченным стержнем. Внизу стержень утолщен и имеет груз, благодаря которому спиртомер плавает в растворе в вертикальном положении. На верхнем стержне (шкале) нанесено 10 крупных делений, между ними 10 малых, под нижней чертой означена цифра 100. Отсчет показаний производят снизу вверх. Металлический спиртомер снабжен комплектом из 10 гирек (от 0 до 90 условных единиц) в форме шарового сегмента с прорезью, которые навешивают на нижний стержень спиртомера. Самая тяжелая гирька – нулевая, самая лёгкая – девяносто. При погружении спиртомера без гири к показаниям шкалы прибавляют цифру 100, с гирькой – цифру, обозначенную на гирьке. Чем больше плотность раствора, тем тяжелее должна быть гирька и меньше ее цифра. Правила измерения: погружение и отсчёт по шкале производят снизу вверх. Металлическим спиртомером при 20 °С и при любой другой температуре снимают только условные показания. Концентрацию этанола по показаниям металлического спиртомера и термометра (от + 40 до – 25 °С) находят в четвертой таблице ГОСТа (задача № 2). Если температура раствора плюсовая, то концентрацию этанола считают до сотых долей процента. Если температура раствора – минус, то – до десятой доли процента.



### 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭТАНОЛА ПО ПЛОТНОСТИ

- Плотность водноспиртового раствора определяют с помощью ареометра (денсиметра) или пикнометра (ГФ-ХІ, выпуск 1. - С. 24–26). Чем больше содержание этанола в растворе и выше температура водноспиртовой смеси, тем меньше его плотность. После определения плотности при 20 °С концентрацию этанола находят в алкоголиметрической табл. 1 ГФ-ХІ. Слушатели ОПВП должны воспользоваться таблицей I (приложение к приказу № 73). В табл. 1 ГФ-ХІ указаны соотношения между плотностью ( $\rho$ ) водноспиртового раствора и содержанием безводного этанола в растворе.
- В случае определения плотности водноспиртового раствора при температуре выше или ниже 20 °С, в пределах от + 40 до – 25 °С, концентрацию этанола находят по таблице I ГОСТа (в процентах по массе) и таблице II ГОСТа (в процентах по объему) (задача №3).



## 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭТАНОЛА ПО УГЛУ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ЛУЧА СВЕТА (РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИ)

- В водноспиртовых растворах линейная зависимость показателя преломления и концентрации наблюдается в пределах 50 – 60%. При установлении крепости этанола в более концентрированных растворах их разбавляют водой (70% этанол 1: 2; 95% этанол 1: 3), при расчётах концентрации этанола необходимо учитывать разведение.
- Показатель преломления водноспиртовых растворов следует определять быстро при 20 °С во избежание ошибки, связанной с летучестью этанола. На призму рефрактометра наносят 5 – 7 капель исследуемого раствора.
- Если исследования осуществляют не при 20 °С, то вносят поправку на температуру. Величина поправок показателя преломления на 1 °С представлена в Приложении 1. Если определение проводят при температуре выше 20 °С, то поправку прибавляют к найденной величине показателя преломления. Если анализ проводят при температуре ниже 20 °С, поправку вычитают (задачи № 4, 5).



## II. РАЗВЕДЕНИЕ И УКРЕПЛЕНИЕ ЭТАНОЛА

- Разбавление водноспиртовых растворов проводят по объёму и по массе, при этом концентрацию этанола выражают соответственно в объёмных процентах или процентах по массе.
- При смешивании этанола с водой выделяется теплота смешения, температура смеси повышается, одновременно наблюдается явление контракции – уменьшение объёма водноспиртового раствора. Поэтому при разбавлении по объёму рассчитывают необходимое количество крепкого этанола и доводят раствор водой до требуемого объёма при температуре смеси 20 °С, что удобно при изготовлении небольших объёмов этанола. Для сокращения времени при расчётах по разведению этанола используют алкоголиметрические табл. 3, 4, 5 ГФ-ХІ (при разбавлении по объёму небольших количеств этанола до 1 л), составленных с учётом явления контракции.
- В производственных условиях этанол разводят и укрепляют по массе, для чего объёмную концентрацию этанола переводят в проценты по массе по табл. 1 ГФ-ХІ, объёмы – в массу. Расчёт этанола и воды проводят по формулам или правилу смешения. При разведении небольших количеств этанола по массе (до 1 кг), без перевода объёмных процентов в проценты по массе, пользуются табл. 2 ГФ ХІ.



### III. УЧЁТ ЭТАНОЛА

- За единицу учёта этанола принят один литр безводного спирта (л б/в) при
- 20 °С (приказ МЗ СССР № 288 от 28.02.1986 г.).
- На складах фармацевтических предприятий, (не имеющих металлических мерников 1 класса (ГОСТ 13844-68), а также на складах медицинской службы Вооружённых Сил РФ) учёт этанола ведут по массе водноспиртового раствора при крепости, указанной на данную партию.
- На каждую концентрацию этанола заводят отдельную карточку и присваивают номенклатурный номер.
- Учёт этилового спирта на складах и в бухгалтерии ведётся в декалитрах (1 дал = 10 л) безводного этанола с десятыми и сотыми долями, причём тысячные доли декалитра менее 0,005 отбрасываются, а 0,005 и более принимаются за 0,01 декалитра.
- Спиртобазы отпускают этанол по объёму с указанием температуры раствора в мернике, показания спиртомера, концентрации этанола (при 20 °С), множителя объёмного содержания безводного этанола (находят по таблице V ГОСТа), объёма безводного этанола при 20 °С.
- При отмерах спирта мерниками *разной вместимости* рассчитывают среднединамическую температуру.

