ФБГОУ ВО

«Волгоградский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

МЕТОДЫ ФАРМАКОПЕЙНОГО АНАЛИЗА

СОЛОДУНОВА Г.Н.

НОВИКОВ М.С.

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

ФАРМАКОПЕЙНОГО АНАЛИЗА

ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ**

**СУБСТАНЦИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

Занятие 10

IV семестр

Волгоград, 2021

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ**

**СУБСТАНЦИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

ЗАНЯТИЕ № 10

IV семестр

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ

Растворимость

Растворимость – это способность веществ растворяться друг в друге, количественно характеризуется коэффициентом растворимости - это масса растворённого вещества, приходящаяся на 100 или 1000 г растворителя, в насыщенном растворе - при определённой температуре.

Растворимость веществ различна, она зависит от:

* Температуры при которой происходит растворение (для большинства веществ растворимость при повышении температуры увеличивается).
* Давления (для газов).
* Природы вещества и растворителя (подобное растворяется в подобном). Это означает, что молекулярные и ионные соединения с полярной связью хорошо растворяются в полярных растворителях, а вещества с неполярной связью – в неполярных.
* От предела растворимости. Каждое вещество имеет свой предел растворимости (ПРфарм). *Предел растворимости* – наибольшее количество лекарственного вещества, которое может раствориться в данном растворителе при данной температуре.

При растворении твердых веществ в воде объем системы обычно изменяется незначительно. Поэтому растворимость твердых веществ практически не зависит от давления. Жидкости также могут растворяться в жидкостях. Некоторые из них неограниченно смешиваются друг с другом в любых пропорциях (например, спирт и вода), другие – взаимно растворяются лишь до известных пределов. В большинстве подобных случаев с повышением температуры взаимная растворимость жидкостей увеличивается до тех пор, пока не будет достигнута температура, при которой обе жидкости смешиваются в любых пропорциях. Температура, при которой ограниченная растворимость жидкостей переходит в неограниченную, называется *критической температурой растворения*. Так, при температуре 66,4 °С фенол ограничено растворим в воде, а вода ограниченно растворима в феноле. Температура 66,4 °С – критической температурой растворения для системы вода - фенол: начиная с этой температуры обе жидкости неограниченно смешиваются друг с другом.

Итак, растворимость веществ бывает:

*неограниченная* (вода и спирт; калия хлорид и калия бромид; калий и рубидий) – эти вещества смешиваются в любых соотношениях.

*ограниченная*(вода и соль поваренная) – растворяется определенное количество вещества в конкретном растворителе.

Совсем нерастворимых веществ не бывает. Даже Au и Ag растворимы в воде, а когда воду наливают в стеклянный сосуд, то незначительная часть молекул стекла переходит в раствор.

Некоторые вещества растворяются медленно, хотя в значительных количествах, с целью ускорения растворения таких веществ прибегают к определенным приемам.

Процессы ускоряющие растворимость:

* + Нагревание или использование *горячего растворителя*:

- горячий растворитель используется при приготовлении растворов

 сульфацила натрия, борной кислоты, перманганата калия;

- растворов глюкозы в больших концентрациях,

- масляные, глицериновые растворы готовят при нагревании;

- фурацилин растворяют при нагревании раствора на открытом огне.

* + Перед растворением вещества *измельчают* (чтобы увеличить поверхность соприкосновения растворяемого вещества и растворителя).
	+ *Перемешивание* (при перемешивании или взбалтывании ускоряется процесс получения раствора).
	+ Вещества помещают *в верхний слой* растворителя (протаргол, йод).

Понятие «растворимость» широко используется в фармакологии:

1. По определению растворимости судят о чистоте субстанции и вспомогательных веществ.
2. При изготовлении лекарственных средств, биологически активных добавок (БАД) зная о растворимости, применяют специальные технологические приемы:
* Изменяют последовательность растворения (смешивания) ингредиентов.
* Используют приемы раздельного растворения компонентов.
* Смешивают части лекарственных веществ, различные основы и затем объединяют эти части в единое целое

Зная о растворимости веществ, подбирают различные сорастворители, солюбилизаторы и стабилизаторы для создания прочных лекарственных форм.

Солюбилизаторы - класс поверхностно-активных веществ. Солюбилизаторы способствуют растворению труднорастворимых ингредиентов в жидкой основе раствора. Процесс солюбилизации состоит в распределении частиц труднорастворимого вещества между раствором и мицеллами солюбилизатора.

3. Для приема лекарственных средств и БАД очень важны знания о растворимости препарата: лекарственное средство легче проникает в растворенном виде в желудочно – кишечный тракт, таким образом, принося более быстрый эффект облегчения больному, в отличие от мало растворимых или трудно растворимых лекарственных форм.

Определение растворимости веществ в разных растворителях обычно приводятся в частных статьях на субстанции или вспомогательные вещества.

Количественно растворимость выражается концентрацией насыщенного раствора, т.е. раствора, находящегося при данных условиях в равновесии с избытком растворяемого вещества.

Растворы

Растворы имеют важное значение в жизни человека. Раствором называется жидкая гомогенная система, состоящая из двух или более компонентов (составных частей).

Растворы (на латинском «*solution*») – жидкие лекарственные формы, получаемые путем растворения жидких, твердых и газообразных веществ в соответствующем растворителе, предназначенные для наружного, внутреннего, парентерального применения.

Отличие растворов от других смесей в том, что частицы составных частей распределяются в нем равномерно, и в любом микрообъеме такой смеси состав будет одинаков.

*Физическая теория растворов*: Основоположенниками были Вант Гофф, Оствальд, Лррениус, которые считали, что процесс растворения является результатом диффузии (процесс взаимного перемешивания веществ).

*Химическая теория растворов*: В противоположность физической теории растворов – Д.И. Менделеев доказывал, что растворение является результатом химического взаимодействия растворенного вещества с молекулами воды и что правильнее определять раствор как однородную систему, которая состоит из частиц растворенного вещества, растворителя и продуктов их взаимодействия

Обычно растворителем считали тот компонент, который в чистом виде существует в таком же агрегатом состоянии, что и полученный раствор (например, в случае водного раствора соли растворителем является вода). Если же оба компонента до растворения находились в одинаковом агрегатном состоянии (например, спирт и вода), то растворителем считается компонент, находящийся в большем количестве Растворы занимают промежуточное состояние между механическими смесями и химическими соединениями.

В зависимости от количества растворенного вещества растворы делятся на три группы:

* + Ненасыщенные – предел растворимости не достигнут;
	+ Насыщенные – предел растворимости достигнут;
	+ Перенасыщенные – предел растворимости превышен.

Растворение кристалла в жидкости происходит следующим образом:

Когда вносят кристалл в жидкость, в которой он может растворяться, от поверхности его отрываются отдельные молекулы. Процесс растворения идет самопроизвольно и раствор остается *ненасыщенным*. Молекулы растворяемого вещества, благодаря диффузии, равномерно распределяются по всему объему растворителя. Этот процесс должен был бы продолжаться до полного растворения любого количества кристаллов, если бы одновременно не происходил обратный процесс - кристаллизация. Перешедшие в раствор молекулы, ударяясь о поверхность не растворившегося вещества, снова притягиваются к нему и входят в состав кристалла. Попятно, что выделение молекул из раствора будет идти тем быстрее, чем выше их концентрация в растворе. А так как последняя по мере растворения вещества увеличивается, то, в конце концов, наступает такой момент, когда скорость растворения становится равной скорости кристаллизации. Тогда устанавливается динамическое равновесие при котором в единицу времени столько же молекул растворяется, столько и выделяется из раствора. Когда система окажется в состоянии истинного равновесия - раствор станет *насыщенным*. В такой системе неопределенно долго могут сосуществовать раствор и избыток растворенного вещества.

Растворимость большинства веществ уменьшается с понижением
температуры, поэтому при охлаждении горячих насыщенных растворов избыток растворенного вещества обычно выделяется. Однако, если проводить, охлаждение осторожно и медленно, выделения вещества из него
может и не произойти. В этом случае получится раствор, содержащий
значительно больше растворенного вещества, чем его требуется для
насыщения при данной температуре. Такие растворы называются
*пересыщенные.*

Растворители

Главным *растворителем* является вода. Но не все вещества, особенно органические, растворяются в воде. Для растворения используют различные растворители, такие как ацетон, спирт, бензол, эфир, хлороформ, метанол и т.д. Применяются также смеси растворителей, например, смеси спирта с водой.

Растворители – это индивидуальные химические соединения или их смеси, способные растворять различные вещества и образовывать и ними однородные системы – растворы, состоящие из одного или нескольких компонентов. Растворители подразделяются на неорганические (чаще водные) и органические (неводные).

Требования к растворителям:

* Хорошая растворяющая способность.
* Инертность к растворенному веществу и аппаратуре.
* Минимальная токсичность, огнеопасность.
* Микробная устойчивость.
* Растворитель должен получаться быстро и дешево.
* Должен быть фармакологически индифферентным.
* Не иметь неприятного вкуса и запаха.

Способы выражения состава
раствора

Насыщенными растворами приходится пользоваться сравнительно редко. В медицинской практике, в большинстве случаев, употребляются растворы ненасыщенные, т.е. с меньшей концентрацией растворенного вещества, чем в насыщенном растворе.

**Концентрация** или **доля** [компонента](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B_%28%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0%29) [смеси](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%8C_%28%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F%29) – величина, количественно характеризующая содержание компонента относительно всей смеси. Терминология [**ИЮПАК**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D1%8E%D0%B7_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%B8_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8) под концентрацией компонента понимает четыре величины:

* соотношение молярного компонента
* численного количества компонента
* соотношение [массы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0)
* соотношение объёма к [объёму](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D1%91%D0%BC) раствора

**Долей** компонента ИЮПАК называет безразмерное соотношение одной из трёх однотипных величин — массы, объёма или количества вещества. Однако в обиходе термин «концентрация» могут применять и для долей, не являющихся объёмными долями, а также к соотношениям, не описанным ИЮПАК. Оба термина могут применяться к любым смесям, включая [механические смеси](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%8C_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2), но наиболее часто применяются к [растворам](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80).

Способы выражения концентрации

растворенного вещества в растворах

Массовая доля

*Массовая доля – отношение массы растворённого вещества к массе раствора.*

Массовая доля измеряется в долях единицы или в процентах.

|  |
| --- |
| m1 |
| moбщ |

 ω = ,

где:

m1  – масса растворённого вещества, г

mобщ – общая масса раствора, г .

Массовое процентное содержание компонента, m%

m%=(mi/Σmi)\*100

Объёмная доля

*Объёмная доля – отношение объёма растворённого вещества к объёмураствора*  раствора. Объёмная доля измеряется в долях единицы или в процентах.

|  |
| --- |
| V1 |
| Voбщ |

 φ = ,

где:

V1  – объём растворённого вещества, л;

Vобщ – общий объём раствора, л.

Молярная концентрация

(молярная объёмная концентрация, молярность)

*Молярная концентрация — количество растворённого вещества (число молей) в единице объёма раствора.*

Молярная концентрация в системе СИ измеряется в моль/м³, однако на практике её гораздо чаще выражают в моль/л или ммоль/л. Обозначается как «Cm», в некоторых источниках как «М».

|  |
| --- |
| ν  |
| V |

 Сm = ,

где:

ν – количество растворённого вещества, моль;

V – общий объём раствора, л.

Нормальная концентрация

(мольная концентрация эквивалента, «нормальность»)

*Нормальная концентрация — количество эквивалентов данного вещества в 1 литре раствора.*

 Нормальную концентрацию выражают в моль-экв/л или г-экв/л (имеется в виду моль эквивалентов). Для записи концентрации таких растворов используют сокращения «СN», «Н» или «N».

|  |
| --- |
|  ν  |
|  V |

 Сn  = 1/f ,

где:

ν – количество растворённого вещества, моль;

V – общий объём раствора, л;

f – число эквивалентности (фактор эквивалентности ).

Мольная (молярная) доля

*Мольная доля — отношение количества молей данного компонента к общему количеству молей всех компонентов.*

Мольную долю выражают в долях единицы.

|  |
| --- |
|  νх  |
| ∑ νi |

 χ х = ,

где:

νх – количество v молей искомого компонента, моль;

i – число компонентов;

χ х – мольная доля искомого компонента.

Моляльность

(молярная весовая концентрация, моляльная концентрация)

*Моляльность — количество растворённого вещества (число моль) в 1000 г растворителя.*

Измеряется в молях на кг, также распространено выражение в «*моляльности*». Так, раствор с концентрацией 0,5 моль/кг называют 0,5-мольным.

|  |
| --- |
| ν  |
| m |

 μ = ,

где:

ν – количество растворённого вещества, моль;

m – масса растворителя, кг.

Титр раствора

(массовая концентрация)

*Титр раствора — масса растворённого вещества в 1 мл раствора.*

|  |
| --- |
| m  |
| V |

 Т = ,

где:

m – масса растворённого вещества, г;

V – общий объём раствора, мл;

По рекомендации ИЮПАК, массовая концентрация (титр) обозначается символом ɤ или ρ .

В [аналитической химии](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/12122) обычно концентрацию [титранта](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1335983) пересчитывают прменительно к конкретной реакции титрования таким образом, чтобы объём использованного титранта непосредственного показывал массу определяемого вещества; то есть титр раствора показывает, *какой массе определяемого вещества (в граммах) соответствует 1 мл титрованного раствора*.

Весообъёмные проценты

Соответствуют отношению массы одной части вещества (например, 1 г) к 100 частям объёма раствора (например, к 100 мл). Этот способ выражения используют, например, в [спектрофотометрии](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/152404), если неизвестна молярная масса

вещества или если неизвестен состав смеси, а также по традиции в

[фармакопейном](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/85395) анализе.

Другие способы выражения

концентрации растворов

Существуют и другие, распространённые в определённых областях знаний или технологиях, методы выражения концентрации.

Например, при приготовлении растворов кислот часто указывают, сколько объёмных частей воды приходится на одну объёмную часть концентрированной кислоты (например, 1:3). Концентрация загрязнений в воздухе может выражать с в частях на миллион. Иногда используют также отношение масс (отношение массы растворённого вещества к массе растворителя) и отношение объёмов аналогично, отношение объёма растворяемого вещества к объёму растворителя)

Формулы для перерасчета концентраций.

(плотность (ρ) раствора дана в г/мл)

Таблица № 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ω,% | См, моль/л | Сн, моль экв./л | Т, г/мл |
| ω,% | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-HBd4bF.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-uFrI5Y.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-YD0G8U.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-QJr4gK.png |
| См, моль/л | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-Ir6kHp.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-n0p7Fz.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-G9f784.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-lZDQpM.png |
| Сн, моль-экв./л | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-M0hi3i.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-6OyGf7.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-PLAK2U.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-1K08L6.png |
| Т, г/мл | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-K1ELce.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-YYaAJQ.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-m3B1zJ.png | https://studfiles.net/html/2706/410/html_uHl9qWMY6D.zmAO/img-t4mwPJ.png |

﻿

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛОВ РАСТВОРИМОСТИ**

**ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Научиться определять градацию растворимости различных веществ в
соответствии с частными фармакопейными статьями.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Галогениды щелочных металлов, карбонат лития, кислота бензойная.
кислота винная, борная кислота.

В фармакопее под растворимостью подразумевают свойство
вещества растворяться в разных растворителях, принятых Государственной фармакопеей, т.е. имеется в виду не физическая константа, а свойство, выраженное приблизительными данными. Свойство растворяться в воде и других растворителях служит для *ориентировочной характеристики* лекарственных средств. Показатели растворимости в разных растворителях приведены и частых статьях. В некоторых случаях растворимость может быть *показателем чистоты*, если в частной статье на лекарственное средство имеется специальное указание.

Фармакопея характеризует растворимость лекарственных средств, как правило в воде, а также в ряде органических растворителях (чаще всего в 96 %-ном этиловом спирте, эфире, хлороформе, реже в водных растворах кислот и щелочей).

Для обозначения растворимости веществ в фармакопее приняты
условные термины (в пересчете на 1 г), значения которых приведены в
таблице:

Таблица № 2

|  |  |
| --- | --- |
| Условные термины | Количество растворителя (мл), необходимое для растворения 1 г вещества |
| Очень легко растворимЛегко растворимРастворимУмеренно растворимМало растворимОчень мало растворимПрактически растворим | До 1 млБолее 1мл до 10 мл″ 10 мл до 30 мл″ 30 мл до 100 мл″ 100 мл до 1000 мл″ 1 000 мл до 10 000 мл″ 10 000 мл (10 л)  |

Изменение растворимости лекарственного вещества укатывает на
присутствие или появлением в процессе хранения менее растворимых
примесей. Таким образом, характеризуют изменение его качеств.

*Методика определения растворимости*

К навеске растертого в тонкий порошок вещества прибавляют отмеренное количество растворителя и непрерывно встряхивают в течение 10 мин при (20 ± 2) ºC.

Для медленно растворимых веществ, требующих для своего растворения более 10 мин, допускается нагревание на водяной бане до 30 ºC. Наблюдение производят после охлаждения раствора до комнатной температуры и энергичного встряхивания в течение 1 – 2 мин.

Условия растворения медленно растворимых веществ указывают в фармакопейных статьях.

*Для веществ с неизвестной растворимостью*

испытание проводят по следующей методике:

К 1,0 г растертого вещества прибавляют 1,0 мл растворителя и проводят растворение, как описано выше. Если вещество полностью растворилось, оно очень легко растворимо.

Если вещество растворилось не полностью, то к 100 мг растертого вещества прибавляют 1,0 мл растворителя и проводят растворение, как описано выше. Если вещество полностью растворилось, оно легко растворимо.

Если вещество растворилось не полностью, то добавляют 2,0 мл растворителя и продолжают растворение. Если вещество полностью растворилось, оно растворимо.

Если вещество растворилось не полностью, то добавляют 7,0 мл растворителя и продолжают растворение. Если вещество полностью растворилось, оно умеренно растворимо.

Если вещество растворилось не полностью, то к 10 мг растертого вещества прибавляют 10,0 мл растворителя и проводят растворение, как описано выше. Если вещество полностью растворилось, оно мало растворимо.

Если вещество растворилось не полностью, то к 10 мг растертого вещества прибавляют 100 мл растворителя и проводят растворение, как описано выше. Если вещество полностью растворилось, оно очень мало растворимо.

Если вещество не растворилось, оно практически нерастворимо в данном растворителе.

Таблица № 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| вещество | оченьлегко | легко | растворим | умеренно | мало | оченьмало | нерастворим |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

*Методика определения точного соотношения*

 *Растворителя и растворенного вещества*

Навеску препарата массой 1 г вносят и отмеренное количество
растворителя, соответствующее нижнему пределу диапазона,
установленного в предыдущем опыте, и при перемешивании на магнитной
мешалке при 20 ± 2 °С из бюретки прибавляют по 1 мл раствора с
интервалом в 2-3 мин до полного растворения навески препарата (в
интервале своей группы).

Вывод:

В результате проведённых опытов научились давать оценку растворимости лекарственных веществ. Определили, что растворимость всех препаратов соответствует требованиям нормативной документации (Государственная Фармакопея XIII), эти данные позволяют сделать вывод о чистоте лекарственных препаратов.

**ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ
ПО ТЕМЕ "РАСТВОРЫ"**

1. Водный 0,02 % раствор фурациллина используют при гнойных процессах как антибактериальный препарат. Рассчитайте сколько фурациллина и воды необходимо взять для приготовления 10 литров водного раствора. Плотность раствора и воды принять равной 1 г/мл.
2. Сироп алоэ с железом применяют для профилактики и лечения железодифицитных анемий. Раствор состоит:

 - 135 г раствор FeCl2 20 %

 - 15 г кислоты хлористоводородной разведённой;

 - 4 г кислоты лимонной;

 - сироп из сока алоэ древовидного до 1000 г.

 Определите массовую долю хлорида железа (II) и кислоты лимонной в полученном растворе.

1. Мазь «Фустин» - однородная густая масса жёлтого цвета применяется при ожёгах, гнойных ранах и пиодермии. Мазь содержит:

 - 0,02 % фурациллина; - 1, 6 % синтомицина;

 - 3,0 % анестезина; - ланолин, стеарин и воду до 100%.

 Рассчитайте, сколько необходимо взять фурациллина, синтомицина и анестезина, если необходимо приготовить 250 г мази.

1. Раствор токоферола ацетата в масле содержит 30% основного вещества. При лечении дистрофии было назначено принимать по 0,1 г токоферола ацетата в сутки в течении месяца. Сколько раствора уйдёт на лечение и сколько токоферола ацетата и масла надо взять для приготовления этого раствора.
2. Драже «Мезим-Форте» содержит 140 мг панкреотина и балластного вещества до 1 г. Одна конвалюта содержит 10 драже. Определите, сколько панкриотина и балластного вещества необходимо для изготовления 20 конвалют.
3. Раствор аскорбиновой кислоты для инъекций (5%) содержит 2,385 г натрия гидрокарбоната на каждые 5 г кислоты аскорбиновой. Разовая доза 3 мл. Назначено 10 дней по три инъекции в день. Сколько грамм кислоты аскорбиновой и гидрокарбоната натрия будет введено в организм.
4. Линимент борно-цинковый, применяющийся наружно как антисептическое средство, имеет состав:

 - 1 г кислоты борной;

 - 10 г цинка окиси;

 - 40 г масла подсолнечного.

 Сколько грамм каждого компонента необходимо для приготовления 400 г линимента. какова массовая доля кислоты борной в данной смеси.

1. «Формидрон» - жидкость, применяющаяся как дезинфи-цирующее и дезодорирующее средство содержит 37%-ный раствор формальдегида - 10 частей, 95%-ного спирта - 39,5 частей, воды - 50 частей и 0,5 части одеколона. Рассчитайте массовую долю формальдегида в «Форми-дроне».
2. В хирургической практике применяют медицинский эфир 4 об. % для наркоза по открытой (капельной) системе. Рассчитайте, сколько г эфира содержиться в 150 мл этого раствора. Плотность эфира 0,714 г/мл.
3. Назначено таблетки димедрола, как противогистаминный препарат, по 0,05 г три раза в день. Курс лечения 15 дней. Одна конвалюта содержит 10 таблеток по 0,1 г. Сколько конвалют необходимо приобрести на три курса лечения.
4. Спирт этиловый 70% об. применяют как антисептичес-кий препарат. Определить массовые соотношения спирта и воды. Плотность 70% спирта 0,882 г/мл; 96% - 0,812 г/мл.
5. Капли «Вотчала» широко применяют при лёгких формах стенокардии. Их состав: - 10 мл раствора валерианы;

 - 1 мл 1% раствора нитроглицерина:

 - 2 мл раствора валидола.

Определить содержание (% по массе) нитроглицерина в данном растворе. Плотность раствора принять равной 1 г/мл. Сколько грамм нитроглицерина содержится в 150 мл этих капель.

1. Одна таблетка иодида калия содержит:

- калия ийодида.......................0,5 г

- калия карбоната................0,005 г.

Расчитайте загрузку солей в бункер для таблетирования на 1000 таблеток,
учитывая, что **ω** (KJ) = 99.5 %, а **ω** (К2СО3) = 98,5 %.

1. Раствор натрия хлорида 0,9 % применяется как изотонический. Рассчитайте, сколько необходимо взять NaCI и воды для приготовления 1 литра раствора для инъекций. **ω** (NaCI) = 99,6 %. а плотность изотонического раствора равна 1,05 г/мл.
2. Рецепт: Solutionis Natrii bromidi 3% - 100 мл.

D.S. По 1 ст. л. 3 раза в день.

На титрование 1 мл микстуры пошло 2,75 мл 0,1 моль/л раствора нитрата
серебра. Правильно ли приготовлена микстура, если допустимое отклонение равно ± 4 %? М (NaBr) = 102,9 г/моль, а ρ = 1 г/мл.

1. В какой массе воды надо растворить 25 г CuSO4 5Н2О, чтобы получить 8 % (по массе) раствор CuSO4?
2. Вычислить молярные доли спирта и воды в 96 % (по массе) растворе
этилового спирта.
3. Рассчитать молярную концентрацию хлористоводородной (соляной)
кислоты, содержащей 36,5 % (по массе) НС1. ρ (НCl) = 1,18 г/мл.
4. Правильно ли приготовлен 5 % раствор натрия гидрокарбоната 100 мл,
если на титрование 1 мл его пошло 6 мл 0,1 моль/л раствора хлористо-
водородной кислоты. Допустимые отклонения H2SO4 ± 2 %. М (NaHCO3) = 84 г/моль.
5. Сколько граммов Na2SО4 10H2O надо растворить в 800 г воды, чтобы
получить10% по массе раствор Na2SО4?

Процесс растворения веществ с ионной связью



Процесс растворения веществ

с ковалентной полярной связью

