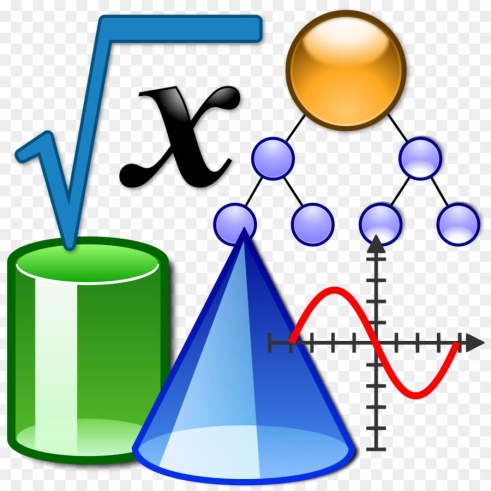
Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение

«Курганский базовый медицинский колледж»

**ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА**

**РАСЧЕТ ПРОЦЕНТНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ**



Учебно-методическое пособие

Учебная дисциплина

МАТЕМАТИКА

Специальности:

33.02.01 «Фармация»

34.02.01 «Сестринское дело»

31.02.02 «Акушерское дело»

Курган

2020

Учебно-методическое пособие«Расчет процентной концентрации растворов» для студентов специальностей 33.02.01 «Фармация», 34.02.01 «Сестринское дело», 31.02.02 «Акушерское дело» учебной дисциплины «Математика» / автор-составитель А.В. Пикалова; ГБПОУ «Курганский базовый медицинский колледж» - Курган: КБМК, 2020. – 15 с.

**Пикалова Алла Владимировна,**

преподаватель общих гуманитарных и социально - экономических, математических и общих естественнонаучных дисциплин высшей квалификационной категории ГБПОУ «Курганский базовый медицинский колледж»

**Автор-составитель:**

Утверждено Методическим советом ГБПОУ «Курганский базовый медицинский колледж» протокол № 5 от 31.01.2020 г.

В учебно-методическом пособии изложены теоретические сведения по теме «Расчет процентной концентрации растворов» раздела «Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала» рабочей программы учебной дисциплины «Математика», приведены примеры с подробным разбором решения типовых задач, а также задачи для самостоятельного решения.

Пособие предназначено для студентов специальностей 33.02.01 «Фармация», 34.02.01 «Сестринское дело», 31.02.02 «Акушерское дело» для аудиторной и самостоятельной работы.

© Пикалова А.В., 2020

© ГБПОУ «Курганский базовый медицинский колледж», 2020

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение ……………………………………………………………………………………. | 4 |
| I.Теоретические сведения …………………………………………………………………. | 5 |
| 1. Алгоритм нахождения массы растворенного вещества и массы растворителя, необходимые для приготовления раствора ……………............................................... | 5 |
| 2. Алгоритм нахождения концентрации растворенного вещества при разбавлении или упаривании раствора …………………………………..................................................... | 6 |
| 3. Алгоритм решения задач по «правилу креста» ………………………………………. | 8 |
| 4. Алгоритм решения задач на приготовление раствора из кристаллогидрата ……………………………………………………………………………………………….. | 9 |
| II. Практическая часть …………………………………………………............................... | 11 |
| 1. Задачи для самостоятельного решения на нахождение массы растворенного вещества и массы растворителя, необходимые для приготовления раствора……………………………………………………………………………………… | 11 |
| 2. Задачи для самостоятельного решения на нахождение концентрации растворенного вещества при разбавлении или упаривании раствора …………………………………. | 11 |
| 3. Задачи для самостоятельного выполнения на применение «правила креста» ……………………………………………………………………...................................... | 12 |
| 4. Задачи для самостоятельного выполнения на приготовление раствора из кристаллогидрата ………………………………………………………………………….. | 13 |
| Список литературы ………………………………………………………......................... | 15 |

**Введение**

Математика – учебная дисциплина, которая является основой профессиональных знаний.

Очень часто в силу своих профессиональных обязанностей среднему медицинскому работнику приходится выполнять различные математические расчеты. И эти расчеты необходимо выполнить правильно, безошибочно. Иначе можно поставить под угрозу здоровье и даже жизнь пациентов. Поэтому в этом методическом пособии рассмотрен один из часто встречающихся элементов деятельности среднего медицинского персонала, который напрямую связан с математическими расчетами, - это приготовление растворов определенной концентрации.

Основная цель данного методического пособия – сформировать у обучающихся умения по расчету массы необходимых компонентов для приготовления растворов различной концентрации и расчётные умения по определению кон­центрации растворов, а также повысить интерес обучающихся к учебной дисциплине «Математика».

Методическое пособие составлено в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования специальностей 33.02.01 «Фармация», 34.02.01 «Сестринское дело», 31.02.02 «Акушерское дело».

В пособии раскрыта тема «Расчет процентной концентрации растворов» раздела «Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала» рабочей программы учебной дисциплины «Математика».

Данное пособие помогает обучающимся освоить математические методы в своей профессиональной деятельности, увидеть наглядно связь математики с медициной, и, такие образом, создает условия для формирования у обучающихся общих и профессиональных компетенций и повышает интерес к изучению дисциплины «Математика».

Задания, составленные с учётом программного материала дисциплины, способствуют расширению кругозора обучающихся, развитию умений анализировать, систематизировать, сравнивать, рассуждать и обобщать, повышают познавательный интерес к выбранной профессии и учебной дисциплине.

Пособие состоит из двух частей. В первой части подробно излагаются теоретические сведения по вопросу «Концентрация растворов» и рассматриваются основные алгоритмы ее нахождения. Каждый алгоритм решения демонстрируется на конкретном практическом примере.

Вторая часть пособия содержит 80 практических задач по каждому представленному в пособии алгоритму нахождения концентрации растворов.

1. **Теоретические сведения**

**Раствор** – это система, состоящая из двух или более компонентов. Каждый раствор характеризуется такой величиной, как концентрация.

**Концентрация** — величина, характеризующая количественный состав раствора. Концентрация раствора показывает, сколько граммов вещества содержится в 100 мл раствора.

Например, выражение «2% раствор» означает, что в 100 мл раствора содержится 2 г действующего вещества.

Концентрация – величина, которая вычисляется по формуле и может выражаться в долях или в процентах.

Очень важно помнить, что раствор – это растворитель и вещество, растворенное в нем. Поэтому,

Масса раствора = масса вещества + масса растворителя

Рассмотрим различные алгоритмы нахождения концентрации растворов.

**1. Алгоритм нахождения массы растворенного вещества и массы растворителя, необходимые для приготовления раствора**

Рассмотрим классический алгоритм нахождения концентрации раствора. Этот алгоритм используется для вычисления концентрации раствора, если известны масса вещества, из которой будет приготовлен раствор, количество растворителя или, наоборот, необходимо приготовить раствор уже заданной концентрации, соответственно вычислив необходимую массу вещества или растворителя.

Этот алгоритм рассмотрим на следующих примерах:

**Пример 1.1**

Сколько необходимо взять соли хлорида натрия и воды, чтобы приготовить водный раствор хлорида натрия массой 300 г и концентрации 9%?

Решение.

Ответ: для приготовления 300 граммов 9%-го водного раствора хлорида натрия необходимо взять 27 г хлорида натрия и 273 г воды.

**Пример 1.2**

Имеется 20 г соли. Сколько необходимо взять воды, чтобы приготовить 25%-ый раствор?

Решение.

Вода находится в растворе, поэтому из формулы концентрации находим массу раствора.

Масса раствора = масса вещества + масса растворителя

Масса растворителя (воды) = масса раствора – масса вещества

Масса растворителя (воды) = 80 – 20 = 60 (г)

Ответ: для приготовления из 20 г соли 25%-го раствора необходимо добавить 60 г воды.

**2. Алгоритм нахождения концентрации растворенного вещества при разбавлении или упаривании раствора**

Основное правило, которое используется при решении задач этого типа, заключается в следующем. При разбавлении раствора растворителем, например, водой, концентрация раствора понижается. А при упаривании раствора (т.е. при уменьшении количества растворителя) концентрация раствора повышается. При этом количество вещества в растворе не меняется. Рассмотрим несколько примеров.

**Пример 2.1**

Имеется 30%-ый раствор массой 135 г. В этот раствор добавили 45 г воды. Раствор какой концентрации получился?

Решение.

Применяем основную формулу нахождения концентрации раствора:

Вычислим массу растворенного вещества:

Теперь представим, что мы добавили 45 г воды. Что произошло? В результате разбавления раствора водой количество растворенного вещества не изменилось, масса раствора увеличилась, а концентрация раствора уменьшилась.

Масса раствора после добавления воды = 135 + 45 = 180 (г)

Ответ: В результате добавления в 30%-ый раствор массой 135 г 45 г воды получился раствор концентрации 22,5%.

**Пример 2.2**

Имеется 2 л 10%-ый раствора гидроксида натрия (NAOH). Определить массу воды, которую необходимо выпарить, чтобы повысить концентрацию раствора до 20%.

Решение.

Процесс выпаривая водного раствора заключается в том, что масса растворителя (воды) будет уменьшаться.

Рассчитаем массу NAOH в исходном растворе, применяя формулу нахождения концентрации раствора:

Теперь рассчитаем массу раствора после выпаривания растворителя (воды). Масса гидроксида натрия не измениться в растворе после выпаривания растворителя. А вот концентрация раствора после выпаривания у нас должна получиться 20%.

Масса конечного раствора стала 1100 г. Уменьшение массы произошло только за счет испарения воды. Рассчитаем массу испарившейся воды:

Масса испарившейся воды = масса исходного раствора – масса конечного раствора

Масса испарившейся воды = 2000 г – 1100 г = 900 г

Ответ: для получения 15%-го раствора NAOH из 2 л 10%-го раствора того же вещества необходимо выпарить 900 г воды.

**3. Алгоритм решения задач по «правилу креста»**

Очень часто в практике медицинского работника встает необходимость приготовить раствор необходимой концентрации растворенного вещества путем смешивания двух растворов различной концентрации. Или же нужно разбавить раствор высокой концентрации водой, чтобы понизить концентрацию растворенного вещества. Чтобы выполнить эти задачи, необходимо произвести сложные математические расчеты. Для упрощения этих расчетов используется старинное «правило креста».

Предположим, у нас имеются два раствора различной концентрации, причем один раствор более высокой концентрации, чем второй. Нам нужно приготовить раствор совершенно другой концентрации (что-то, например, среднее между концентрациями имеющихся растворов).

Введем понятие «массовая доля вещества в растворе». Она обозначается буквой ω и вычисляется как отношение массы вещества к массе раствора.

Пусть масса первого раствора будет m1, масса второго раствора – m2. При смешивании растворов мы получим раствор массой m1 + m2.

Примем за ω1 массовую долю растворенного вещества в первом растворе, ω2 – массовую долю растворенного вещества во втором растворе, а ω3 – массовую долю растворенного вещества в смеси.

Найдем массы растворенных веществ в этих трех растворах. В первом растворе масса растворенного вещества будет m1•ω1, во втором растворе - m2•ω2, а в смеси - ω3• (m1 + m2):

m1•http://him.1september.ru/2005/04/o1.gif1 + m2•http://him.1september.ru/2005/04/o1.gif2 = http://him.1september.ru/2005/04/o1.gif3•(m1 + m2).

Преобразуем это выражение:

m1• (http://him.1september.ru/2005/04/o1.gif1 – http://him.1september.ru/2005/04/o1.gif3) = m2•(http://him.1september.ru/2005/04/o1.gif3 – http://him.1september.ru/2005/04/o1.gif2)

или

Из последней формулы видно, что масса первого раствора относится к массе второго раствора точно также, как разность массовых долей растворенного вещества в смеси и во втором растворе относится к разности массовых долей растворенного вещества в первом растворе и в смеси.

Для решения составляется диагональная схема:

Массовая часть I раствора

Исходная массовая доля I раствора (большая)

Массовая часть II раствора

Исходная массовая доля II раствора (меньшая)

Массовые части растворов показывают, сколько частей каждого раствора нужно взять, чтобы приготовить смесь нужной концентрации.

Для наглядной демонстрации этого приема решения рассмотрим простой пример.

**Пример 3.1**

Имеются растворы соли 60-й и 10-й концентраций. Необходимо из этих двух растворов приготовить 300 г раствора 25-й концентрации.

Запишем исходные данные:

ω1 = 60%

ω2 = 10%

ω3 = 25%

m3 = 300г

Решение.

Составим диагональную схему и воспользуемся «правилом креста».

50 частей

Сосчитаем массу одной части:

Сосчитаем массу m1 60-го раствора, необходимую для смешивания:

Сосчитаем массу m2 10-го раствора, необходимую для смешивания:

Ответ: для получения 300 г 25%-го раствора из растворов 60%-й и 10%-й концентраций необходимо смешать 90 г 60%-го раствора и 210 г 10%-го раствора.

**4. Алгоритм решения задач на приготовление раствора из кристаллогидрата**

Кристаллогидраты – это кристаллические вещества, в состав которых входят молекулы воды. Воду, входящую в состав кристаллогидратов, называют кристаллизационной. Одной из важной количественной характеристикой вещества в кристаллогидрате является массовая доля вещества.

При растворении кристаллогидрата в воде кристаллизационная вода, которая входит в состав кристаллогидрата, перетекает в раствор. Масса вещества после растворения не изменяется, т.е., масса вещества до растворения равна массе вещества после растворения. Масса кристаллогидрата включает в себя не только массу вещества (соли), но и массу кристаллизационной воды.

Предположим, что нужно получить раствор соли определенной концентрации. При этом дана не сама соль, а ее кристаллогидрат. Результатом решения задачи являются массы воды и кристаллогидрата, которые необходимо взять для этой цели.

Последовательность действий при решении задач такого типа будет следующая:

1. Вычислить относительные молекулярные массы самого вещества (соли) и его кристаллогидрата.

2. Найти массу вещества (соли) в растворе заданной концентрации.

3. Найти массу кристаллогидрата, в котором содержится такая масса вещества (соли), которая получилась в шаге 2.

4. Найти массу воды.

Рассмотрим пример решения:

**Пример 4.1**

Найти массу кристаллогидрата карбоната натрия (Na2CO3∙ 10H2O) и воды для того, чтобы получить 650 г 25% раствора карбоната натрия.

Решение.

1. Вычисляем относительные молекулярные массы карбоната натрия и его кристаллогидрата:

М (Na2CO3) = 23•2 + 12 + 16•3 = 106 г/моль

М (Na2CO3∙ 10H2O) = 23•2 + 12 + 16•3 + 10• (1•2 + 16) = 286 г/моль

m = n • M

Принимая количество вещества n равным 1 моль, рассчитаем массу Na2CO3 и массу Na2CO3∙ 10H2O.

m (Na2CO3) = 106 г.

m (Na2CO3∙ 10H2O) = 286 г.

2. Найдем массу карбоната натрия, содержащегося в 650 г раствора

3. Используя пропорцию, вычислим массу кристаллогидрата

286 г. Na2CO3∙ 10H2O 106 г. Na2CO3,

*х* г. Na2CO3∙ 10H2O 162,5 г. Na2CO3

Для приготовления раствора нам необходимо взять 438 г кристаллогидрата.

4. Находим массу воды, в которой необходимо растворить кристаллогидрат

Масса воды = масса раствора  – масса вещества

m(Н2О) = 650 – 438 = 212 г.

Ответ: для приготовления 650 г 25%-го раствора карбоната натрия необходимо взять 438 г кристаллогидрата карбоната натрия и 212 г воды.

1. **Практическая часть**
2. **Задачи для самостоятельного решения на нахождение массы растворенного вещества и массы растворителя, необходимые для приготовления раствора**

Решить задачи (при получении дробных значений ответ округлите до целых):

1. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 50 г 10%-го раствора хлорида натрия.
2. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 150 г 6%-го раствора хлорида натрия.
3. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 865 г 8%-го раствора хлорида натрия.
4. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 30 г 20%-го раствора хлорида натрия.
5. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 315 г 8%-го раствора хлорида натрия.
6. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 130 г 12%-го раствора хлорида натрия.
7. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 270 г 5%-го раствора карбоната натрия.
8. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 70 г 4%-го раствора карбоната натрия.
9. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 569 г 6%-го раствора карбоната натрия.
10. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 80 г 8%-го раствора карбоната натрия.
11. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 180 г 6%-го раствора карбоната натрия.
12. Рассчитайте массу соли и воды, необходимых для приготовления 820 г 10%-го раствора карбоната натрия.
13. Рассчитайте концентрацию соли в растворе, если в 45 г воды растворили 5 г соли.
14. Рассчитайте концентрацию соли в растворе, если в 200 г воды растворили 40 г соли.
15. Рассчитайте массы соли и воды, которые содержаться в 300 г 15%-го раствора.
16. Рассчитайте массу соли, которую надо растворить в 270 г воды, чтобы получить 10%-ый раствор.
17. Рассчитайте массу соли и воды для того, чтобы приготовить 670 г 35%-го раствора.
18. Рассчитайте массу гидроксида калия и воды, которые необходимы для приготовления 2 кг 13%-го раствора.  
    Рассчитайте концентрацию растворенного вещества в растворе, который приготовили из 2 л воды и 800 л вещества.
19. Рассчитайте массу соли и воды, которые необходимы для приготовления 42 г 0,4% раствора.
20. Рассчитайте массу соли и воды, которые необходимы для приготовления 185 г 0,25 % раствора.

**2. Задачи для самостоятельного решения на нахождение концентрации растворенного вещества при разбавлении или упаривании раствора**

Решить задачи (при получении дробных значений ответ округлите до целых):

1. К 455 г 35% раствора кислоты добавили 150 г воды. Рассчитайте концентрацию кислоты в полученном растворе.
2. Из 500 г 17% - го раствора кислоты упариванием удалили 300 г воды. рассчитайте концентрацию кислоты в полученном растворе.
3. Из 170 г 30% - го раствора нитрата меди выпарили 30 г воды. Рассчитайте концентрацию нитрата меди в полученном растворе.
4. К 600 г 12%-го раствора добавили 200 г воды. Рассчитайте концентрацию вещества в полученном растворе.
5. Рассчитайте концентрацию кислоты в растворе, если к исходному раствору массой 270 г добавили воду массой 135 г.
6. Рассчитайте массу воды, которую необходимо добавить к 50 г 30% раствору хлорида натрия, чтобы получить раствор 12%-ой концентрации.
7. Рассчитайте массу воды, которую необходимо добавить к 70 г 12% раствора хлорида натрия, чтобы получить раствор 1,5%-ой концентрации.
8. Рассчитайте массу хлорида натрия, которую следует добавить к 80 г 8%-му раствора, чтобы получить раствор большей концентрации, а именно 25%.
9. Рассчитайте массу твердого вещества, которую следует добавить к 26 г 12%-му раствора, чтобы получить раствор большей концентрации, а именно 15%.
10. Рассчитайте массу твердого вещества, которую следует растворить дополнительно, чтобы поднять концентрацию раствора до 16%. Исходный раствор имеет массу 68 г и концентрацию 9%.
11. Из рас­тво­ра хло­ри­да алю­ми­ния мас­сой 110 г и концентрацией соли 10% вы­па­ри­ли 10 г воды и до­ба­ви­ли 5 г той же соли. Определить концентрацию соли в по­лу­чен­ном рас­тво­ре.
12. Из 200 г 15%-го рас­тво­ра хло­ри­да калия вы­па­ри­ли 50 г воды. Рассчитайте концентрацию получившегося раствора.
13. Из 200 г 12-про­цент­но­го рас­тво­ра сухого ве­ще­ства вы­па­ри­ли 40 г воды. Рассчитайте концентрацию полученного раствора.
14. Упа­ри­ва­ни­ем 500 г 10%-го рас­тво­ра по­лу­чен 14%-ый рас­твор. Рассчитайте массу вы­па­рен­ной при этом воды в граммах.
15. Из 600 г 10%-го рас­тво­ра соли не­об­хо­ди­мо при­го­то­вить 12%-й рас­твор. Рассчитайте, сколько при этом необходимо выпарить воды в граммах.
16. Из 400 г. 50% раствора серной кислоты выпариванием удалили 100 г. воды. Чему равна массовая доля H2SO4 в оставшемся растворе?
17. Сколько сухой соли образуется в чашке после выпаривания 150 г 15%-го раствора?
18. Из 230 г. 25%-го раствора сахарозы выпарили 80 г. воды. Определите концентрацию полученного раствора сахарозы.
19. Сколько граммов воды надо испарить из 910 г 13%-го раствора вещества, чтобы увеличить его концентрацию на 5%?
20. Сколько граммов воды надо испарить из 1л 20%-го раствора вещества, чтобы увеличить его концентрацию на 10%?

**3. Задачи для самостоятельного выполнения на применение «правила креста»**

Решить задачи (при получении дробных значений ответ округлите до целых):

1. Сме­ша­ли два рас­тво­ра одной и той же соли: один мас­сой 130 г и с концентрацией 6%, вто­рой мас­сой 70 г и с концентрацией. Рассчитать концентрацию получившегося раствора.
2. Сме­ша­ли два рас­тво­ра одной и той же: один мас­сой 90 г и с концентрацией 5%, дру­гой мас­сой 125 г и с концентрацией 4%. Рассчитать концентрацию получившегося раствора.
3. Рассчитать концентрацию раствора, который получается при смешивании 120 г 15%-го раствора соли и 125 г 10%-го раствора той же соли.
4. Рассчитать концентрацию раствора, который получается при смешивании 180 г 2,5%-го раствора соли и 250 г 2%-го раствора той же соли.
5. Рассчитать концентрацию раствора, который получается при смешивании 300 г 20%-го раствора соли и 500 г 40%-го раствора той же соли.
6. При сме­ши­ва­нии 50%-го и 10%-го рас­тво­ров од­но­го и того же ве­ще­ства по­лу­чи­ли 15%-ый рас­твор. Во сколь­ко раз взяли боль­ше по массе 10%-го рас­тво­ра, чем 50%-го?
7. При сме­ши­ва­нии 40%-го и 15%-го рас­тво­ров од­но­го и того же ве­ще­ства по­лу­чи­ли 20%-ый рас­твор. Во сколь­ко раз взяли боль­ше по массе 15%-го рас­тво­ра, чем 40%-го?
8. Рассчитать концентрацию раствора, который получается при смешивании 600 г 10%-го раствора соли и 1000 г 20%-го раствора той же соли.
9. Рассчитать концентрацию раствора, который получается при смешивании 120 г 20%-го раствора серной кислоты и 40 г 50%-го раствора той же кислоты.
10. Рассчитать концентрацию раствора, который получается при смешивании 210 г 5,5%-го раствора вещества и 360 г 12%-го раствора того вещества.
11. **Сколько мл 0,5%-го и 0,1%-го растворов азотной кислоты следует взять для приготовления 1000 мл 0,2%-го раствора этой же кислоты.**
12. Смешали 250 г 10%-го и 750 г 15%-го растворов глюкозы. Вычислите массовую долю глюкозы в полученном растворе.
13. Сколько граммов 40%-го раствора азотной кислоты нужно прибавить к 120 г 5%-го раствора азотной кислоты, чтобы образовался 20%-ый раствор?
14. Определите, сколько нужно взять 10%-го раствора соли и 30%-о раствора этой же соли для приготовления 500 г 20%-го раствора.
15. Определите, сколько нужно взять растворов соли 60%-й и 10%-й концентраций для приготовления 300 г раствора 25%-й концентрации.
16. Смешали 44 л 15%-го водного раствора некоторого вещества с 56 л 25%-го водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
17. Смешали некоторое количество 15%-го раствора некоторого вещества с таким же количеством 19%-го раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
18. Смешали 4 л 15%-го водного раствора некоторого вещества с 6 л 25%-го водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
19. Имеются два сосуда. Первый содержит 30 кг, а второй 70 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 42% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 50% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?
20. Смешав 40%-ый и 60%-ый растворы кислоты и добавив 100 кг чистой воды, получили 24%-ый раствор кислоты. Если бы вместо 100 кг воды добавили 100 кг 52%-ого раствора той же кислоты, то получили бы 50%-ый раствор кислоты. Сколько килограммов 40%-го раствора использовали для получения смеси?

**4.Задачи для самостоятельного выполнения на приготовление раствора из кристаллогидрата**

Решить задачи (при получении дробных значений ответ округлите до целых):

1. В какой массе воды нужно растворить 25 г CuSO4∙ 5Н2О, чтобы получить 8%-ный раствор CuSO4?
2. Определить массовую долю CuSO4 в растворе, полученном при растворении 50 г медного купороса CuSO4∙ 5Н2О в 450 г воды.
3. Для приготовления 5%-ного раствора MgSO4 взято 400 г MgSO4∙ 7Н2О. Найти массу полученного раствора.
4. Сколько граммов Na2SO4 ∙ 10H2O надо растворить в 800 мл воды, чтобы получить 10%-ный раствор Na2SO4?
5. Рассчитайте массу воды, в которой надо растворить 75 г железного купороса FeSO4 • 7H2O, что бы получить 12%-ый раствор FeSO4?
6. Из 670 г соды (Na2CO3 • 10H2O) приготовили 15%-ый раствор Na2CO3. Рассчитайте массу полученного раствора.
7. В какой массе воды нужно растворить 52 г CuSO4∙ 5Н2О, чтобы получить 5%-ный раствор CuSO4?
8. Определить массовую долю CuSO4 в растворе, полученном при растворении 125 г медного купороса CuSO4∙ 5Н2О в 500 г воды.
9. Для приготовления 25%-ного раствора MgSO4 взято 800 г MgSO4∙ 7Н2О. Найти массу полученного раствора.
10. Сколько граммов Na2SO4 ∙ 10H2O надо растворить в 950 мл воды, чтобы получить 25%-ный раствор Na2SO4?
11. Рассчитайте массу воды, в которой надо растворить 175 г железного купороса FeSO4 • 7H2O, чтобы получить 30%-ый раствор FeSO4?
12. Из 670 г соды (Na2CO3 • 10H2O) приготовили 1,8%-ый раствор Na2CO3. Рассчитайте массу полученного раствора.
13. Cколько воды в г содержит кристаллогидрат хлорида бария, если при приготовлении 60 г 10,4%-го раствора BaCI2 израсходовано 7,32 г кристаллогидрата?
14. Какую массу медного купороса (CuSO4•5Н2О) следует прибавить к 300 г воды, чтобы получить 15 %-й раствор сульфата меди?
15. Сколько г Na2SO4•10Н2О потребуется, чтобы приготовить 140 мл 20%-го раствора сульфата натрия.
16. Рассчитайте массу воды, в которой надо растворить 763 г железного купороса FeSO4 • 7H2O, чтобы получить 26%-ый раствор FeSO4?
17. Из 300 г соды (Na2CO3 • 10H2O) приготовили 2,5%-ый раствор Na2CO3. Рассчитайте массу полученного раствора.
18. Какое количество воды в граммах содержит кристаллогидрат хлорида бария, если при приготовлении 80 г 18,7%-го раствора BaCI2 израсходовано 10 г кристаллогидрата?
19. Какую массу медного купороса (CuSO4•5Н2О) следует прибавить к 560 г воды, чтобы получить 8 %-й раствор сульфата меди?
20. Сколько г Na2SO4•10Н2О потребуется, чтобы приготовить 95 мл 16%-го раствора сульфата натрия.

**Список литературы**

1. Омельченко В.П. Математика: учебник для медицинских училищ и колледжей/В.П. Омельченко. – Москва: ГЭОТАР – Медиа, 2019. – 304
2. Габриелян О.С. Химия: учебник для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян. – М.: Дрофа, 2019. – 286 с.: ил. – Режим доступа: [tepka.ru](http://tepka.ru/)›[himiya\_8/index.html](http://tepka.ru/himiya_8/index.html)
3. Образовательный портал для полготовки к экзаменам. – Режим доступа: <https://ege.sdamgia.ru/>
4. Основные методы решения задач на смеси и сплавы. – Режим доступа: [http://teacher-andreeva.ru/wpcontent/uploads/2016/01 /методичка концентрация.pdf](http://teacher-andreeva.ru/wpcontent/uploads/2016/01%20/методичка%20концентрация.pdf)