**Алгоритм нахождения массовой доли растворенного вещества**

|  |  |
| --- | --- |
| Последовательность действий | Примеры |
| 1. Прочитайте текст задачи. | Вычислите массовую долю (в %) хлорида натрия в растворе, полученном в результате растворения 44г поваренной соли в 200 г воды. |
| 2. Запишите условие задачи с помощью общепринятых обозначений. | Дано: Решение  m в-ва= 44г  mр-ля= 200г  ωв-ва -? |
| 3. Составьте формулу расчета массовой доли растворенного вещества. | ω = mв-ва /mр-ра ∙ 100% |
| 4. Рассчитайте массу раствора по формуле:  mр-ра= mр-ля + mв-ва | mр-ра= 200г + 44г = 244г. |
| 5. Вычислите массовую долю растворенного вещества по формуле:  ω = mв-ва /mр-ра\*100% | ω = 44г · 100% = 18%  244г |
| 6. Запишите ответ. | Ответ: *массовая доля хлорида натрия в растворе 18%.* |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Последовательность действий | Примеры |
| 1. Прочитайте текст задачи. | Вычислить массу соли и воды, необходимые для приготовления 40 г раствора NаСl с массовой долей 5%. |
| 2. Запишите условие задачи с помощью общепринятых обозначений. | Дано: Решение  mр-ра = 40г  ω% = 5%    m(NаОН) - ?  m(Н2О) - ? |
| 3. Рассчитайте массу растворенного вещества по формуле:  mв-ва= ωв-ва\* mр-ра/100% | mв-ва = 5% · 40г = 2г  100% |
| 4. Найдите массу воды по разности между массой раствора и массой растворенного вещества:  mр-ля= mр-р а- mв-ва | mр-ля  = 40г – 2г = 38 г. |
| Запишите ответ. | Ответ: *для приготовления раствора необходимо взять 2г соли и 38г воды.* |

**Действия над растворами**

Очень часто в лабораторной практике приходится проводить различные действия с растворами, не сопровождающиеся протеканием химических реакций: разбавление, упаривание и т.д. И естественно, нужно уметь производить вычисления массовой доли вещества во вновь полученном растворе. В этих задачах нет ничего сложного, но, как и при всех арифметических расчётах, требуются внимательность и навык.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разбавление | Упаривание | Смешивание |
| m р.в-ва - не изменяется  m р.в-ва = ω1 · mр-ра1/100%  m р-ра ↑  m р-ра2 = m р-ра1 + m (Н2О)  ω ↓  ω2 = m р.в-ва /mр-ра2·100% | m р.в-ва - не изменяется  m р.в-ва = ω1 · mр-ра1/100%  m р-ра ↑  m р-ра2 = m р-ра1 - m (Н2О)  ω ↓  ω2 = m р.в-ва /mр-ра2·100% | ω3 = ω1 · m1+ ω2 · m2  m1+ m2  ω1 – массовая доля р-ра1  m1- масса р-ра1  ω2 – массовая доля р-ра2  m2- масса р-ра2 |

**Алгоритм нахождения массовой доли растворенного вещества**

**при разбавлении (упаривании) раствора**

|  |  |
| --- | --- |
| Последовательность действий | Примеры |
| 1. Прочитайте текст задачи. | К 15% раствору, масса которого 80г, добавили 30г воды. Какой стала массовая доля растворённого вещества в полученном растворе? |
| 2. Запишите условие задачи с помощью общепринятых обозначений. | Дано:  ω1 = 15%  mр-ра1=80г  m(Н2О) = 30г  ω2-? |
| 3. В результате разбавления (упаривания) раствора масса раствора увеличилась (уменьшилась), а вещества в нём осталось столько же.  Рассчитайте массу растворённого  вещества, преобразуя формулу:  ω = mв-ва /mр-ра · 100% | mв-ва = ωв-ва1· mр-ра1  100%  mв-ва  = 15% · 80г = 12г  100% |
| 4. При разбавлении раствора общая масса его увеличивается (при упаривании - уменьшается).  Найдите массу вновь полученного раствора:  m2 = m1+ m(H2O) | mр-ра2 = 80г + 30г=110г |
| 5. Рассчитайте массовую долю растворённого вещества в новом растворе:  ω = mв-ва/ mр-ра · 100% | ω2 = 12г · 100% = 10,9%  110г |
| 6. Запишите ответ. | Ответ: *массовая доля растворенного вещества в растворе при разбавлении 10,9%.* |

# Алгоритм решения задач по «правилу креста»

# 

Для получения раствора с заданной массовой долей (%) растворенного вещества путем смешивания двух растворов с известной массовой долей растворенного вещества пользуются диагональной схемой ("правило креста").

Сущность этого метода состоит в том, что по диагонали из большей величины массовой доли растворенного вещества вычитают меньшую.

|  |  |
| --- | --- |
| a с – в  \ /  C  / \  в а – с | где а и в – концентрации (%) исходных растворов, с – концентрация (%) раствора, который следует приготовить |

Разности (с-в) и (а-с) показывают, в каких соотношениях нужно взять растворы а и в, чтобы получить раствор с.

Если для разбавления в качестве исходного раствора используют чистый растворитель, например, Н20, то концентрация его принимается за 0 и записывается с левой стороны диагональной схемы.

|  |  |
| --- | --- |
| Последовательность действий | Примеры |
| 1. Прочитайте текст задачи. | Для обработки рук хирурга, ран, послеоперационного поля используется йодная настойка с массовой долей 5%. В каком массовом соотношении нужно смешать растворы с массовыми долями йода 2,5% и 30%, чтобы получить 330 г йодной настойки с массовой долей йода 5%? |
| 2. Запишите условие задачи с помощью общепринятых обозначений. | Дано: Решение:  ω1 = 30%  ω2 = 2,5%  ω3 = 5%  m3 = 330г  m1 = ?  m2 = ? |
| 3.Составьте "диагональную схему". Для этого запишите массовые доли исходных растворов друг под другом, по левую сторону креста, а в центре заданную массовую долю раствора. | 2,5  \ /  5  / \  30 |
| 4. Вычитают из бóльшей массовой доли меньшую (30–5=25; 5–2,5=2,5) и находят результаты.  Записывают найденные результаты с правой стороны диагональной схемы: при возможности сокращают полученные числа. В данном случае 25 в десять раз больше, чем 2,5, то есть вместо 25 записывают 10, вместо 2,5 пишут 1. | 30 2,5 (1)  \ /  5  / \  2,5 25 (10)  Числа (в данном случае 25 и 2,5 или 10 и 1) показывают, в каком соотношении необходимо взять растворы, чтобы получить раствор с массовой долей йода 5%. |
| 5. Определите массу 30% и 2,5% раствора по формуле:  mр-ра = число частей · m3  сумму частей | m1(30%) = 1· 330г = 30г  1+10  m2(2,5%) = 10 · 330г = 300г  1+10 |
| 6. Запишите ответ. | Ответ: *для приготовления 330 г раствора с массовой долей йода 5% необходимо смешать 300 г раствора с массовой долей 2,5% и 30 г с массовой долей 30%.* |

# Алгоритм решения задач на приготовление раствора из кристаллогидрата

*Задача*

Определить массу кристаллогидрата Na2CO3∙ 10H2O и воды, которые необходимо взять для приготовления раствора массой 540 г. с массовой долей карбоната натрия 15%.

1. Запишите условие задачи с помощью общепринятых обозначений.

Дано:

m р-ра = 540г

ω(Na2CO3) = 30%

m (Na2CO3∙ 10H2O) = ?

m(Н2О) = ?

Решение:

1. Определите массу карбоната натрия Na2CO3, содержащегося в 540 г. раствора

m в-ва = ω1· m р-ра /100%

m (Na2CO3) = 15% ∙ 540 г. /100% = 81 г.

2. Сделайте пересчет рассчитанной массы на кристаллогидрат. Для этого рассчитайте молярные массы Na2CO3 и Na2CO3∙ 10H2O

М (Na2CO3) = 106 г/моль

М (Na2CO3∙ 10H2O) = 286 г/моль

Отсюда по формуле m = n∙ M найдите массы Na2CO3 и Na2CO3∙ 10H2O, приняв количество вещества n равным 1 моль

m (Na2CO3) = 106 г.

m (Na2CO3∙ 10H2O) = 286 г.

3. Вычислите массу кристаллогидрата, составив отношение:

в 286 г. Na2CO3∙ 10H2O содержится 106 г. Na2CO3,

а в *х* г. Na2CO3∙ 10H2O ------------------ 81 г. Na2CO3

*х* = 286∙ 81/ 106 = 219 г. – масса Na2CO3∙ 10H2O, необходимая для приготовления раствора.

4. Вычислите массу воды:

m(Н2О) = m р-ра – m в-ва

m(Н2О) = 540 – 219 = 321 г.

5. Запишите ответ:

Ответ: *для приготовления раствора потребуется 219 г. Na2CO3∙ 10H2O* *и 321 г. воды*