

Задачи на растворы

Способы выражения концентрации

Массовая доля растворенного вещества (ω), процентная концентрация (С%) – показывает, какая масса вещества растворена в 100 г раствора и вычисляется по формуле

$$\omega = \frac{m_{\text{вещества}}(\text{г})}{m_{\text{раствора}}(\text{г})}$$

Из этой формулы можно получить другие расчетные формулы:

$$m_{\text{в-ва}} = \omega * m_{\text{р-ра}}$$

$$m_{\text{(раствора)}} = \frac{m_{\text{в-ва}}}{\omega}$$

Действия с растворами

1

**Разбавле
ние
растворо
в**

2

**Концентри-
рование
растворов**

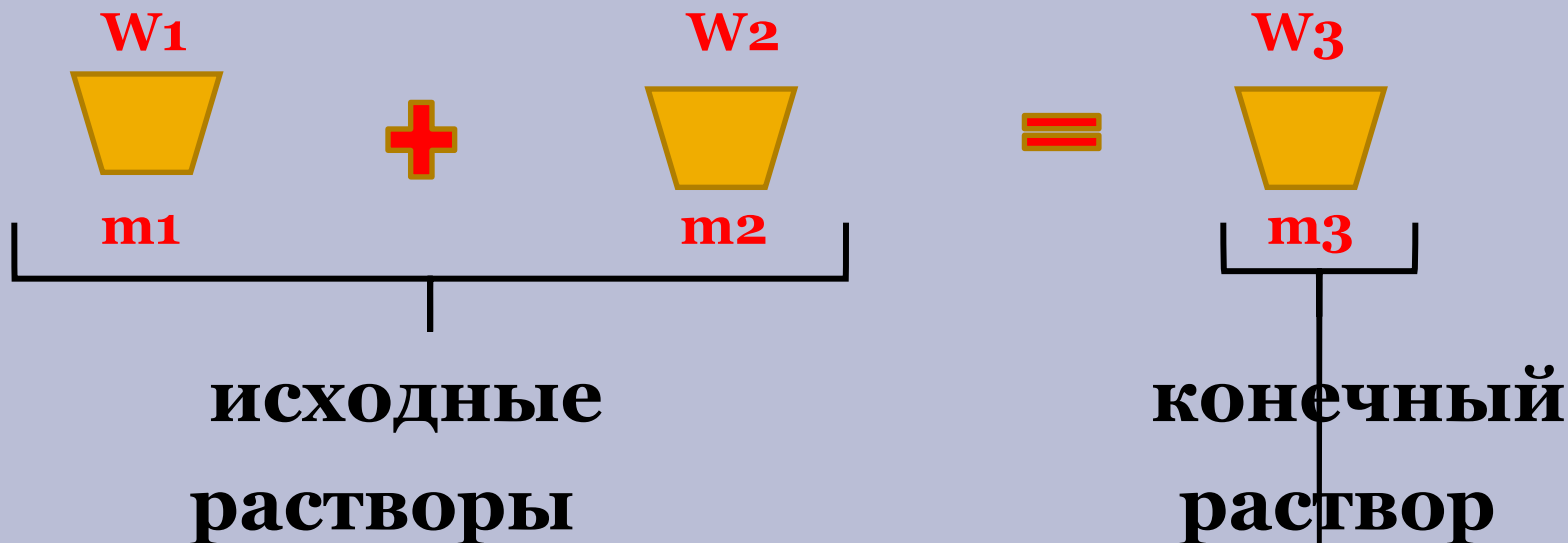
3

**Смешивание
2 и более
растворов**



«Метод стаканчиков»

1. Изобразить 3 стаканчика.

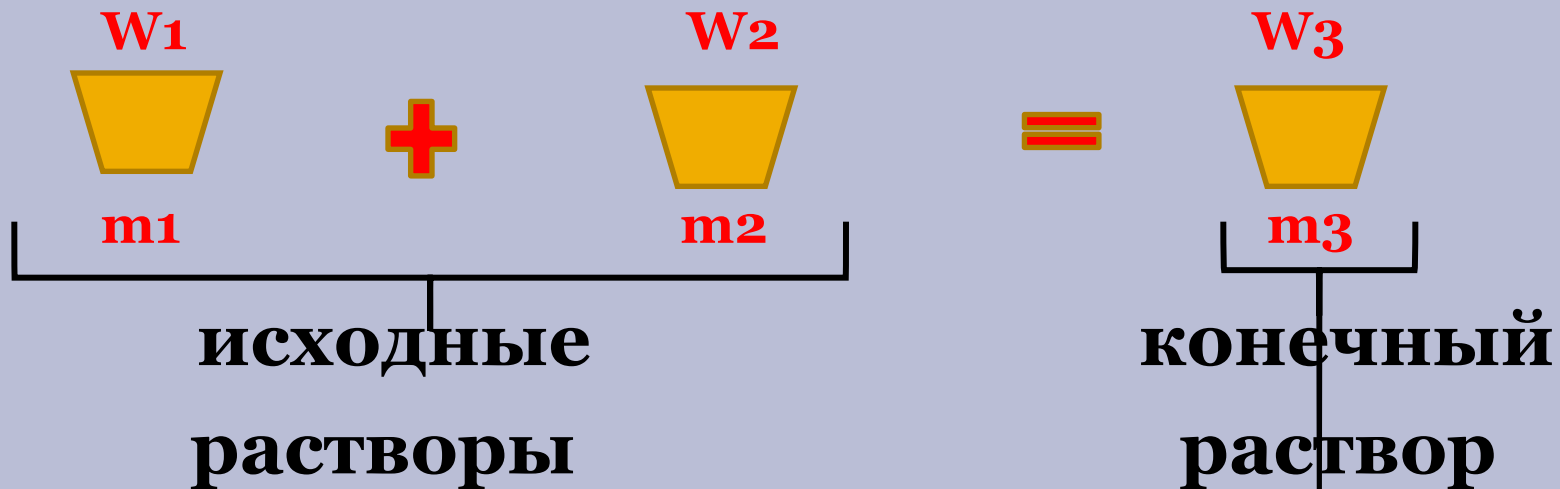


2. Сверху стаканчиков записывают
массовую долю растворенного вещества

3. Под стаканчиками – массы компонентов.

«Метод стаканчиков»

4. Составляем математическое выражение



$$w_1 \cdot m_1 + w_2 \cdot m_2 = w_3 \cdot m_3$$

(алгебраическое

уравнение

с одним неизвестным)

Традиционный способ решения

Дано:

$$m(\text{p-ра})=300\text{г}$$

$$w_1(\text{HCl})=6\%$$

$$m(\text{H}_2\text{O})=100\text{г}$$

Найти:

$$w_2(\text{HCl})=?$$

Расчетные формулы:

$$m(\text{p-ра})=m(\text{p-ля})+m(\text{в-ва})$$

$$w = \frac{m(\text{в-ва})}{m(\text{p-ра})} 100\%; \quad m(\text{в-ва}) = \frac{w \times m(\text{p-ра})}{100\%}$$

Решение:

$$1. \quad m(\text{HCl}) = \frac{6\% \times 300\text{г}}{100\%} = 18\text{г}$$

$$2. \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 300\text{г} - 18 = 282\text{г}$$

$$3. \quad m_2(\text{H}_2\text{O}) = 282\text{г} + 100\text{г} = 382\text{г}$$

$$4. \quad m_2(\text{p-ра}) = 382\text{г} + 18\text{г} = 400\text{г}$$

$$5. \quad w_2 = \frac{18\text{г}}{400\text{г}} \cdot 100\% \quad w = 4,5\%$$

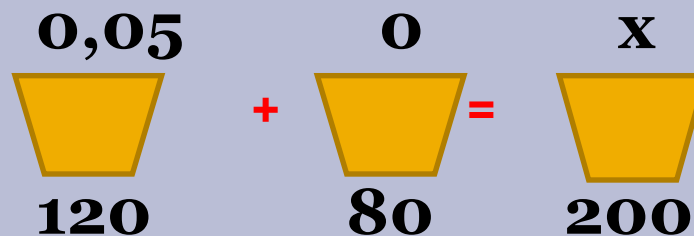
Ответ: $w = 4,5\%$

Решение задач связанные с разбавлением растворов.

Задача. К 120 граммам 5% раствора соли добавили 80 г воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

Решение:

Составляем схему приготовления раствора.



Составляем уравнение и решаем его относительно x

- $120 * 0,05 + 0 * 80 = 200x$
- $6 + 0 = 200x$
- $x = 6/200$
- $x = 0,03$ или 3%

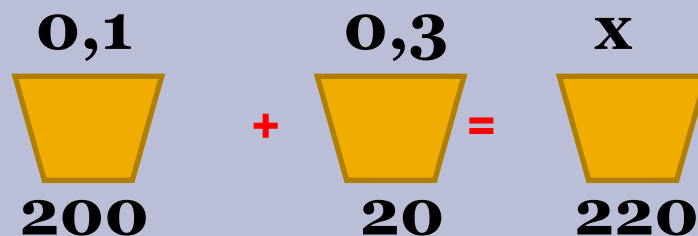
**ВВ!! Доля в воде
всегда принимается
за 0**

Ответ: ω (соли) = 0,03 или 3%

Решение задач связанные со смешиванием растворов.

Задача. Смешали 200 граммов раствора с массовой долей соли 0,1 и 20 граммов этого же раствора с массовой долей соли 0,3. Вычислите массовую долю растворенного вещества во вновь полученном растворе?

Решение: Составляем схему приготовления раствора.



Составляем уравнение и решаем его относительно x

- $200 * 0,1 + 20 * 0,3 = 220x$

- $20 + 6 = 220x$

- $x = 0,11$ или 11%

Ответ: ω (соли) = 0,11 или 11%

Решение задач связанные с концентрированием раствора

Задача. К 200 граммам 4% раствора соды добавили еще 5 г вещества. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

Дано:

$$m(\text{р-ра}) = 200\text{г}$$

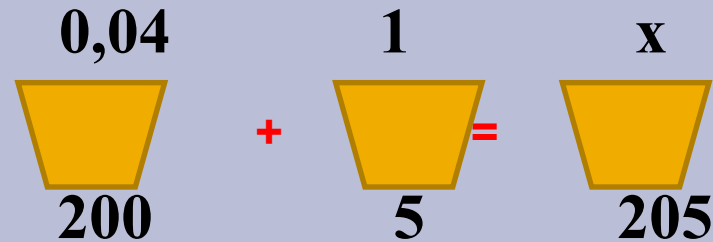
$$\omega_1 = 4\% \text{ или } 0,04$$

$$m \text{ добав. в-ва} = 5\text{г}$$

Найти ω_2 -?

Решение:

Составляем схему приготовления раствора



Составляем уравнение и решаем его относительно x

- $200 * 0,04 + 5 * 1 = 205x$
- $8 + 5 = 205x$
- $x = 0,063$ или $6,3\%$

Ответ: ω (сода) = $0,063$ или $6,3\%$

**NB!! Доля самого
сухого вещества
(без раствора)
всегда =1 (100%).**

Решение задач связанные с концентрированием раствора

Задача. Из 400 граммов 20% раствора соли упариванием удалили 100 граммов воды. Чему стала равна массовая доля соли в полученном растворе?

Дано:

$$m(\text{р-ра}) = 400\text{г}$$

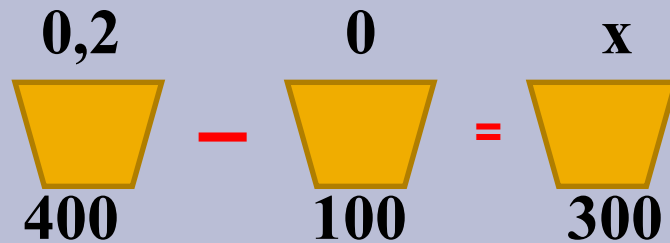
$$\omega_1 = 20\% \text{ или } 0,2$$

$$m \text{ удал. в-ва} = 100\text{г}$$

Найти ω_2 -?

Решение:

Составляем схему приготовления раствора



Составляем уравнение и решаем его относительно x

- $400 * 0,2 - 100 * 0 = 300x$
- $80 = 300x$
- $x = 0,266$ или $26,6\%$

**NB!! Доля в воде
всегда принимается
за 0**

Ответ: ω (соли) = $0,266$ или $26,6\%$

1) К раствору хлорида кальция массой 160г и массовой долей 5% добавили 12г этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до сотых) (11,63 %)

2) Массовая доля сахара в сиропе, полученном упариванием 1 кг 10%-го раствора сахара до массы 250 г, равна _____ %. (Запишите число с точностью до целых). (40%)

- 1) К 200 г 20%-го раствора гидроксида натрия добавили 80 г воды и 16 г гидроксида натрия. Массовая доля щелочи в полученном растворе равна _____ (Запишите число с точностью до целых). **(19%)**
- 2) Массовая доля соли в растворе, полученном при добавлении 120 г воды к 200 г раствора с массовой долей соли 8% равна _____%. (Запишите число с точностью до целых) **(5%)**
- 3) Рассчитайте массу (г) соли, которую необходимо добавить к 240 мл воды, чтобы получить 16%-й раствор. (Запишите число с точностью до десятых) **(45,7 г)**
- 4) Смешали 120 г 12%-го раствора натриевой селитры и 360 г 8%-го раствора этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе составила _____%. (Запишите число с точностью до целых). **(9%)**

Задача Сколько нужно добавить воды в сосуд, содержащий **200г 70%-ного** раствора уксусной кислоты, чтобы получить **8%-ный** раствор кислоты?

Решение

Наименование веществ, смесей	% содержание (доля) вещества	Масса раствора (г)	Масса вещества (г)
Исходн. раствор	70% = 0,7	200	0,7 · 200
Вода	—	x	—
Новый раствор	8% = 0,08	200 + x	0,08(200 + x)

Анализируя таблицу, составим и решим уравнение:

$$0,08(200 + x) = 0,7 \cdot 200$$

$$16 + 0,08x = 140$$

$$0,08x = 124$$

$$x = 1550$$

Ответ: Нужно добавить

1550г воды.



Задача ■ Смешали 30% раствор соляной кислоты с 10%-ым и получили 600г 15%-ого раствора. Сколько граммов каждого раствора было взято?

Раствор	Масса раствора, г	Концентрация вещества, %	Масса растворённого вещества, г
1	x	30	$0,3x$
2	$600 - x$	10	$0,1(600 - x)$
Новый раствор	600	15	$600 \cdot 0,15 = 90$

$$0,3x + 0,1(600 - x) = 90$$

$$0,3x + 60 - 0,1x = 90$$

$$x = 150$$

150г масса первого раствора;
600-150=450г масса второго раствора.

Ответ: 150г, 450г.