A decorative L-shaped frame composed of thick, dark green lines. The top-left corner is a horizontal line extending to the right, then a vertical line extending downwards. The bottom-right corner is a horizontal line extending to the left, then a vertical line extending upwards. The text is centered within the open space of this frame.

МАССОВЫЕ ДОЛИ
РАСТВОРЕННОГО
ВЕЩЕСТВА



Утро большинства людей
начинается с чашечки чая или
кофе.



В чай и кофе кладут определённое количество сахара.

A laboratory scene with a hand in a blue glove holding a flask while a pipette dispenses liquid into test tubes.

Содержание растворённого вещества
в растворе в химии называют
концентрацией.

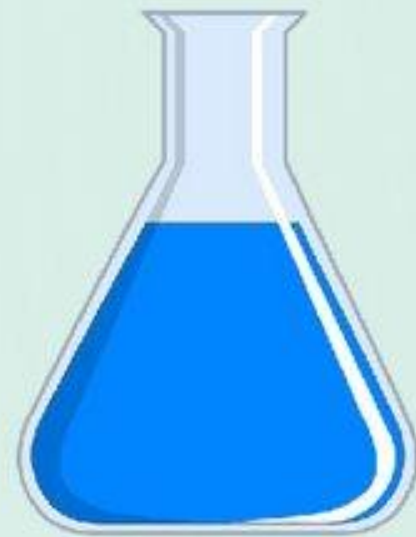
Массовая доля вещества в растворе

Для выражения концентрации используют **массовую долю вещества в растворе**:

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{р-ля}) + m(\text{раств. в-ва})$$

$$\omega = \cdot 100 \%$$

Массовая доля



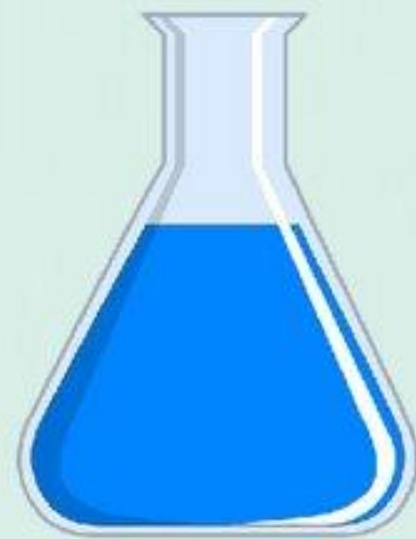
Массовая доля вещества в растворе

Любая доля – это **отношение** части к целому.

Массовая доля вещества обозначается буквой **ω** .

Массовая доля вещества в сумме равна **1, или 100 %**.

Массовая доля

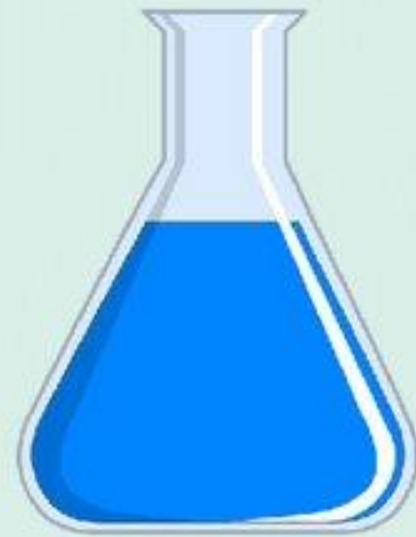


Массовая доля вещества в растворе

Массовая доля вещества в процентах численно равна **массе растворённого вещества в 100 г раствора**.

100 г 5%-го раствора соли означает, что в **100 г раствора** содержится **5 г соли**.

Массовая доля



Раствор

```
graph TD; A[Раствор] --- B[Растворённое вещество]; A --- C[Растворитель]; B --- D[Твёрдое вещество]; B --- E[Жидкое вещество]; B --- F[Газообразное вещество]; C --- G[Вода];
```

The diagram is a mind map with a central node 'Раствор' (Solution) in a green rounded rectangle. Two dotted lines connect it to 'Растворённое вещество' (Soluble substance) on the left and 'Растворитель' (Solvent) on the right. From 'Растворённое вещество', three dotted lines lead to 'Твёрдое вещество' (Solid substance), 'Жидкое вещество' (Liquid substance), and 'Газообразное вещество' (Gaseous substance). From 'Растворитель', a dotted line leads to 'Вода' (Water).

Растворённое вещество

Растворитель

Твёрдое
вещество

Жидкое
вещество

Вода

Газообразное
вещество



Если в растворе массовая доля растворённого вещества будет равна 10 %, или 0,1, то массовая доля растворителя – 90 %, или 0,9.

МАССОВАЯ ДОЛЯ ВЕЩЕСТВА В РАСТВОРЕ

$$W = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \quad \text{ИЛИ} \quad W = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}} \cdot 100 \%$$

Преобразуем данную формулу для расчета массы вещества

$$m_{\text{в-ва}} = m_{\text{р-ра}} \cdot W \quad \text{ИЛИ} \quad m_{\text{в-ва}} = m_{\text{р-ра}} \cdot W / 100 \%$$

Преобразуем данную формулу для расчета массы раствора

$$m_{\text{р-ра}} = \frac{m_{\text{в-ва}}}{W} \quad \text{ИЛИ} \quad m_{\text{р-ра}} = \frac{m_{\text{в-ва}}}{W} \cdot 100 \%$$

Вычислите массовую долю (%) сахара в растворе, в котором 250 г воды и 50 г сахара.

Дано:

$$m(\text{сахара}) = 50 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ля}) = 250 \text{ г}$$

$$\omega(\text{сахара})$$

- ?

Решение:

$$\omega = \cdot 100 \%$$

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{сахара}) + m(\text{воды}) = 50 \text{ г} + 250 \text{ г} =$$

$$= 300 \text{ г}$$

$$\omega(\text{сахара}) = \approx 0,167, \text{ или } 16,7 \%$$

Ответ: 16,7 %.

Перед посадкой семена томатов дезинфицируют (протравливают)

1%-м раствором марганцовки. Какую массу такого раствора можно приготовить из 0,15 г марганцовки?

Дано:

$$\omega (\text{марганцовки}) = 1 \%$$

$$m (\text{марганцовки}) = 0,15 \text{ г}$$

$$m (\text{р-ра}) = ?$$

Решение:

$$\omega = \cdot 100 \%$$

$$m (\text{р-ра}) = m (\text{марганцовки}) / \omega$$

$$m (\text{р-ра}) = 0,15 \text{ г} / 0,01 = 15 \text{ г}$$

Ответ: $m (\text{р-ра}) = 15 \text{ г}$.

В медицине широко применяют так называемый **физиологический раствор**, который представляет собой раствор поваренной соли с массовой долей растворённого вещества 0,9 %. Рассчитайте массу соли и воды, которые необходимо взять для приготовления 1200 г физиологического раствора.

Дано:

$$\omega (\text{соли}) = 0,9 \%, \text{ или } 0,009$$

$$m (\text{р-ра}) = 1200 \text{ г}$$

$$m (\text{соли}) - ?$$

$$m (\text{воды}) - ?$$

Ответ: 1189,2 г.

Решение:

$$\omega = \frac{m (\text{соли})}{m (\text{р-ра})} \cdot 100 \%$$

$$m (\text{соли}) = m (\text{р-ра}) \cdot \omega (\text{соли})$$

$$m (\text{соли}) = 1200 \text{ г} \cdot 0,009 = 10,8 \text{ г}$$

$$m (\text{воды}) = m (\text{р-ра}) - m (\text{соли})$$

$$m (\text{воды}) = 1200 \text{ г} - 10,8 \text{ г} = 1189,2 \text{ г}$$

Какую массу молока 10%-й жирности и пломбира 30%-й жирности необходимо взять для приготовления 100 г 20%-го новогоднего коктейля?

Дано:

$$\omega \text{ (жира в молоке)} = 10 \%$$

$$\omega \text{ (жира в пломбуре)} = 30 \%$$

$$m \text{ (коктейля)} = 100 \text{ г}$$

$$\omega \text{ (жира в коктейле)} = 20 \%$$

$$m \text{ (молока)} = ?$$

$$m \text{ (пломбира)} = ?$$

Ответ: 50 г; 50 г.

Решение:

$$m \text{ (молока)} = x \text{ г}$$

$$m \text{ (пломбира)} = (100 - x) \text{ г}$$

$$m \text{ (жира в молоке)} = 0,1x \text{ г}$$

$$m \text{ (жира в пломбуре)} = 0,3 \cdot (100 - x) \text{ г}$$

$$m \text{ (жира в коктейле)} = m \text{ (коктейля)} \cdot \omega \text{ (жира в коктейле)}$$

$$m \text{ (жира в коктейле)} = 100 \text{ г} \cdot 0,2 = 20 \text{ г}$$

$$0,1x + 0,3(100 - x) = 20 \quad x = 50$$

$$m \text{ (молока)} = 50 \text{ г} \quad m \text{ (пломбира)} = 100 \text{ г} - 50 \text{ г} = 50 \text{ г}$$

Выводы

1.

Для выражения концентрации используют **массовую долю вещества в растворе**.

2.

Массовая доля вещества в растворе равна отношению массы растворённого вещества к массе всего раствора.

3.

Массовая доля вещества обозначается буквой ω и в сумме равна **1**, или **100 %**.

Смешали 80 г раствора с массовой долей нитрата натрия 25 % и 20 г раствора этой же соли с массовой долей 40 %. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Ответ дайте в процентах с точностью до целых



Вычислите массу нитрата калия (в граммах), который следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10 % для получения раствора с массовой долей 12 %. Ответ дайте точно до десятых.