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.**

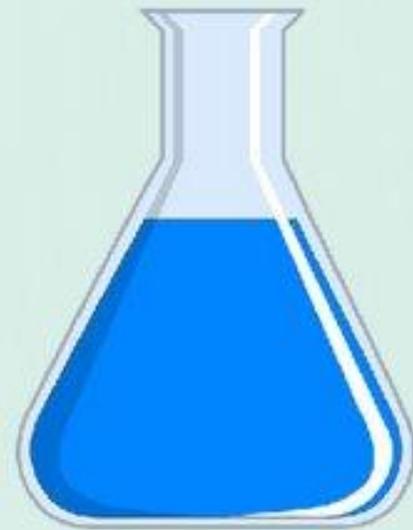
# Массовая доля вещества в растворе

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



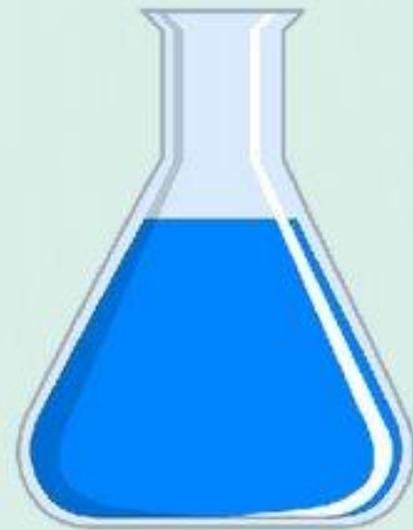
# Массовая доля вещества в растворе

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

Массовая доля вещества обозначается буквой  **$\omega$** .

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

Массовая доля

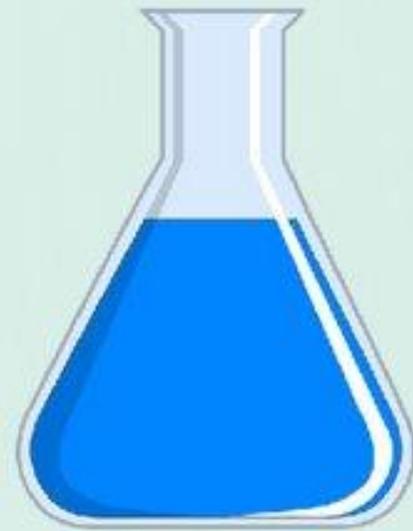


# Массовая доля вещества в растворе

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

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:**

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

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

(марганцовки)

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

**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:**

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

$$m (\text{р-ра}) = 1200 \text{ г}$$

$$m (\text{соли}) - ?$$

$$m (\text{воды}) - ?$$

**Решение:**

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

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

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

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

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

**Ответ:** 1189,2 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  $\omega$  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.