

Занятие №2-3

Приготовление растворов. Массовая доля вещества в растворе.

Часть первая. Приготовление растворов.

Задача. Определите массу соли и массу воды, необходимые для приготовления 200 г 15% раствора.

Алгоритм решения

1. Прочитать задачу. Записать все данные в виде краткого условия

Дано:

$$m(\text{раствора}) = 200 \text{ г}$$

$$\omega(\text{соли}) = 15\%$$

$$m(\text{соли}) - ?$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

2. Запишем формулу для определения массовой доли вещества. Выразим и рассчитаем массу растворенного вещества (соли).

$$\omega = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} 100\%$$

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

$$m(\text{соли}) = 200 \cdot 15 / 100 = 30 \text{ г}$$

3. Определим массу воды.

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{в-ва})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{р-ра}) - m(\text{в-ва})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 200 - 30 = 170 \text{ г}$$

4. Запишем ответ

Ответ: $m(\text{соли}) = 30 \text{ г}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = 170 \text{ г}$

Пример оформления задачи

1) Дано

$$m(\text{раствора}) = 200 \text{ г}$$

$$\omega(\text{соли}) = 15\%$$

$$m(\text{соли}) - ?$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

Решение

$$1) \omega = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} 100\%$$

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

$$m(\text{соли}) = 200 \cdot 15 / 100 = 30 \text{ г}$$

$$2) m(\text{р-ра}) = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{в-ва})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{р-ра}) - m(\text{в-ва})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 200 - 30 = 170 \text{ г}$$

$$3) \text{ Ответ: } m(\text{соли}) = 30 \text{ г}, m(\text{H}_2\text{O}) = 170 \text{ г}$$

Часть вторая. Массовая доля вещества в растворе.

Задача. Определите массовую долю серной кислоты в растворе полученном при сливании 200 г раствора серной кислоты с массовой долей 10% и 300 г раствора серной кислоты с массовой долей 30%.

Алгоритм решения

1. Прочитать задачу. Записать все данные в виде краткого условия

Дано:

$$m_1 (\text{раствора}) = 200 \text{ г}$$

$$\omega_1 (\text{H}_2\text{SO}_4) = 10\%$$

$$m_2 (\text{раствора}) = 300 \text{ г}$$

$$\omega_2 (\text{H}_2\text{SO}_4) = 30\%$$

$$\omega_3 (\text{H}_2\text{SO}_4) - ?$$

2. Запишем формулу для определения массовой доли вещества. Выразим и рассчитаем массу растворенного вещества (кислоты) для первого и второго растворов.

$$\omega = \frac{m (\text{вещества})}{m (\text{раствора})} 100\%$$

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

$$m_1 (\text{H}_2\text{SO}_4) = 200 \cdot 10 / 100 = 20 \text{ г}$$

$$m_2 (\text{H}_2\text{SO}_4) = 300 \cdot 30 / 100 = 90 \text{ г}$$

3. Определим массу кислоты в полученном растворе.

$$m_3 (\text{H}_2\text{SO}_4) = m_1 (\text{H}_2\text{SO}_4) + m_2 (\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$\underline{m_3 (\text{H}_2\text{SO}_4) = 20 + 90 = 110 \text{ г}}$$

4. Определим массу итогового раствора.

$$m_3 (\text{р-ра}) = m_1 (\text{р-ра}) + m_2 (\text{р-ра})$$

$$\underline{m_3 (\text{р-ра}) = 200 + 300 = 500 \text{ г}}$$

5. Определим массовую долю кислоты в полученном растворе.

$$\omega = \frac{m (\text{вещества})}{m (\text{раствора})} 100\%$$

$$\omega_3 (\text{H}_2\text{SO}_4) = 110 / 500 \cdot 100\% = 22\%$$

6. Запишем ответ

$$\text{Ответ: } \omega_3 (\text{H}_2\text{SO}_4) = 22\%$$

Пример оформления задачи

1) Дано	Решение
m_1 (раствора) = 200г	2) $\omega = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} 100\%$
ω_1 (H ₂ SO ₄) = 10%	$m(\text{в-ва}) = \frac{m(\text{р-ра}) \cdot \omega}{100\%}$
m_2 (раствора) = 300 г	$m_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = 200 \cdot 10 / 100 = 20 \text{ г}$
ω_2 (H ₂ SO ₄) = 30%	$m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = 300 \cdot 30 / 100 = 90 \text{ г}$
ω_3 (H ₂ SO ₄) - ?	3) $m_3(\text{H}_2\text{SO}_4) = m_1(\text{H}_2\text{SO}_4) + m_2(\text{H}_2\text{SO}_4)$
	$m_3(\text{H}_2\text{SO}_4) = 20 + 90 = 110 \text{ г}$
	4) $m_3(\text{р-ра}) = m_1(\text{р-ра}) + m_2(\text{р-ра})$
	$m_3(\text{р-ра}) = 200 + 300 = 500 \text{ г}$
	5) $\omega = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{раствора})} 100\%$
	$\omega_3(\text{H}_2\text{SO}_4) = 110 / 500 \cdot 100\% = 22\%$
	6) Ответ: $\omega_3(\text{H}_2\text{SO}_4) = 22\%$

Задачи для самостоятельного решения

1. Вычислите массовую долю растворённого вещества, если в 88г воды растворили 12г соли.
2. Рассчитайте массы соли и воды, необходимые для приготовления 400г раствора с массовой долей соли 0,05.
3. Как изменится процентная концентрация раствора, если к 10%-раствору соли массой 100г добавить 20г воды.
4. Как изменится процентная концентрация раствора, если к 10%-раствору соли массой 100г добавить 20г соли.