

**Подготовка к выполнению и задания для
самостоятельной работы по теме
«Основные понятия и законы химии»
Подготовка к выполнению самостоятельной работы**

Для вещества $\text{Cr}(\text{NO}_3)_2$ массой 10 грамм рассчитать

- а) относительную молекулярную массу;*
- б) молярную массу;*
- в) количество вещества;*
- г) число молекул в данной массе;*
- д) массу одной молекулы данного вещества;*
- е) процентное содержание элементов, их количество и массу.*

Решение

а) Рассчитаем относительную молекулярную массу, суммируя относительные атомные массы элементов, образующих данное соединение:

$$M_r(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2) = A_r(\text{Cr}) + (A_r(\text{N}) + 3A_r(\text{O})) \cdot 2 = 52 + (14 + 3 \cdot 16) \cdot 2 = 176$$

б) Молярная масса численно равна относительной молекулярной массе:

$$M(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2) = 176 \text{ г/моль}$$

в) Количество вещества рассчитаем по формуле: $\nu = \frac{m}{M}$, где

m – масса вещества, равная по условию задачи 10 грамм;

M – молярная масса вещества, равная 176 г/моль.

Тогда

$$\nu = \frac{m(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2)}{M(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2)} = \frac{10}{176} = 0,057 \text{ моль}$$

г) Число молекул в данной массе рассчитаем по формуле: $N = \nu N_A$,

где N_A – число Авогадро, равное $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

$$\text{Тогда } N = 0,057 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 0,34 \cdot 10^{23}$$

д) Массу одной молекулы рассчитаем по формуле:

$$m_0 = \frac{M}{N_A} \quad m_0 = \frac{176}{6,02 \cdot 10^{23}} = 29,2 \cdot 10^{-23} \text{ г}$$

е) Определим количество **Cr** в составе вещества:

$$\frac{\nu(\text{Cr})}{\nu(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(\text{Cr}) = \nu(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2) = 0,057 \text{ моль}$$

Тогда масса Cr будет равна $m(\text{Cr}) = \nu(\text{Cr}) \cdot A_r(\text{Cr}) = 0,057 \cdot 52 = 2,964 \text{ г}$.

Процентное содержание Cr будет равно:

$$\omega(\text{Cr}) = \frac{m(\text{Cr})}{m(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2)} \cdot 100\% = \frac{2,964}{10} \cdot 100\% = 29,64\%$$

Определим количество **N** в составе вещества:

$$\frac{\nu(\text{N})}{\nu(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2)} = \frac{2}{1} \Rightarrow \nu(\text{N}) = 2 \cdot \nu(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2) = 2 \cdot 0,057 = 0,114 \text{ моль}$$

Тогда масса N будет равна $m(\text{N}) = \nu(\text{N}) \cdot A_r(\text{N}) = 0,114 \cdot 14 = 1,596 \text{ г}$.

Процентное содержание N будет равно:

$$\omega(\text{N}) = \frac{m(\text{N})}{m(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2)} \cdot 100\% = \frac{1,596}{10} \cdot 100\% = 15,96\%$$

Определим количество **кислорода** в составе вещества:

$$\frac{\nu(\text{O})}{\nu(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2)} = \frac{6}{1} \Rightarrow \nu(\text{O}) = 6 \cdot \nu(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2) = 6 \cdot 0,057 = 0,342 \text{ моль}$$

Тогда масса кислорода будет равна $m(\text{O}) = \nu(\text{O}) \cdot A_r(\text{O}) = 0,342 \cdot 16 = 5,472 \text{ г}$.

Процентное содержание кислорода будет равно:

$$\omega(\text{O}) = \frac{m(\text{O})}{m(\text{Cr}(\text{NO}_3)_2)} \cdot 100\% = \frac{5,472}{10} \cdot 100\% = 54,72\%$$

Проверка: $\omega(\text{Cr}) + \omega(\text{N}) + \omega(\text{O}) = 29,64 + 15,96 + 54,72 = 100,32 \%$

Вариант- 1

Для вещества Na_2CO_3 массой 26,5 грамм рассчитать

- а) относительную молекулярную массу;
 - б) молярную массу;
 - в) количество вещества;
 - г) число молекул в данной массе;
 - д) массу одной молекулы данного вещества;
 - е) процентное содержание элементов, их количество и массу.
-

Вариант- 2

Для вещества CuSO_4 массой 16 грамм рассчитать

- а) относительную молекулярную массу;
 - б) молярную массу;
 - в) количество вещества;
 - г) число молекул в данной массе;
 - д) массу одной молекулы данного вещества;
 - е) процентное содержание элементов, их количество и массу.
-

Вариант- 3

Для вещества $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ массой 37,8 грамм рассчитать

- а) относительную молекулярную массу;
 - б) молярную массу;
 - в) количество вещества;
 - г) число молекул в данной массе;
 - д) массу одной молекулы данного вещества;
 - е) процентное содержание элементов, их количество и массу.
-

Вариант- 4

Для вещества Na_3PO_4 массой 8,2 грамм рассчитать

- а) относительную молекулярную массу;
 - б) молярную массу;
 - в) количество вещества;
 - г) число молекул в данной массе;
 - д) массу одной молекулы данного вещества;
 - е) процентное содержание элементов, их количество и массу.
-

Вариант- 5

Для вещества K_2CO_3 массой 55,2 грамм рассчитать

- а) относительную молекулярную массу;
 - б) молярную массу;
 - в) количество вещества;
 - г) число молекул в данной массе;
 - д) массу одной молекулы данного вещества;
 - е) процентное содержание элементов, их количество и массу.
-

Вариант- 6

Для вещества $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ массой 9 грамм рассчитать

- а) относительную молекулярную массу;
 - б) молярную массу;
 - в) количество вещества;
 - г) число молекул в данной массе;
 - д) массу одной молекулы данного вещества;
 - е) процентное содержание элементов, их количество и массу.
-