

Тема: Химические формулы.

Относительная атомная и относительная молекулярная массы.

I. Химическая формула – это условная запись состава вещества, посредством химических знаков и символов.



Индекс – показывает число атомов в молекуле.

Знаки химических элементов.

Коэффициент - показывает число молекул или атомов

*

Тема: Химические формулы.

Относительная атомная и относительная молекулярная массы.

II. Чтение химических формул.

Примеры:

1. NH_3 – молекула эн аш три состоит из **одного** атома **азота** и **трех** атомов **водорода**.
2. $\text{Al}(\text{OH})_3$ – молекула **алюминий о аш трижды** состоит из **одного** атома **алюминия**, **трех** атомов **кислорода** и **трех** атомов **водорода**.
3. K_3BO_3 – молекула **калий три бор о три** состоит из **трех** атомов **калия**, **одного** атома **бора** и **трех** атомов **кислорода**.

Тема: Относительная атомная и относительная молекулярная массы.

I. Ar – относительная атомная масса.

1 а.е.м. – величина равная 1/12 массы атома углерода.

$$1 \text{ а.е.м.} = m_{\text{ат}}(\text{C})/12 = 1,674 \cdot 10^{-24} \text{ г}$$

Относительная атомная масса – это величина, показывающая, во сколько раз масса атома больше 1/12 массы атома углерода.

Пример:

$$\text{Ar(O)} = m_{\text{ат}}(\text{O}) / 1,674 \cdot 10^{-24} \text{ г} = 2,6667 \cdot 10^{-23} \text{ г} / 1,674 \cdot 10^{-24} \text{ г} \approx 16$$

$$\text{Ar(O)} = 16$$

*

Тема: Химические формулы. Относительная атомная и относительная молекулярная массы.

II. Нахождение Ar с помощью периодической системы.

Правила округления:

- если после запятой стоит цифра меньше 5, то число остается без изменения.
- если после запятой стоит цифра 5 или больше 5 , то число увеличивается на единицу.

Пример:

Fe

55,847

$$Ar(Fe)=56$$

Pb

207,19

$$Ar(Pb)=207$$

Cu

63,546

$$Ar(Fe)=64$$

Ag

107,868

$$Ar(Ag)=108$$

Тема: Химические формулы. Относительная атомная и относительная молекулярная массы.

III. **Mr – относительная молекулярная масса** –
находится как сумма относительных атомных масс
атомов, образующих молекулу, с учетом
индексов.

Пример:

$$\text{Mr}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot \text{Ar}(\text{H}) + \text{Ar}(\text{S}) + 4 \cdot \text{Ar}(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$$

$$\text{Mr}(\text{CaCO}_3) = \text{Ar}(\text{Ca}) + \text{Ar}(\text{C}) + 3 \cdot \text{Ar}(\text{O}) = 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 100$$

$$\text{Mr}(\text{Ba(OH)}_2) = \text{Ar}(\text{Ba}) + 2 \cdot \text{Ar}(\text{O}) + 2 \cdot \text{Ar}(\text{H}) = 137 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 171$$

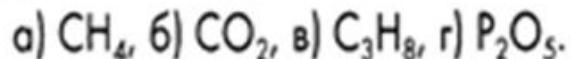
Самостоятельно:

$$\text{Mr}(\text{H}_3\text{PO}_4) =$$

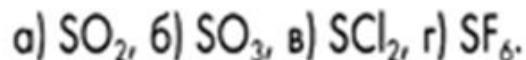
$$\text{Mr}(\text{Al}_2\text{O}_3) =$$

$$\text{Mr}(\text{Cu(OH)}_2) =$$

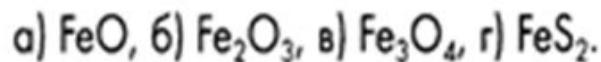
1-33. Вычислите относительные молекулярные массы следующих соединений:



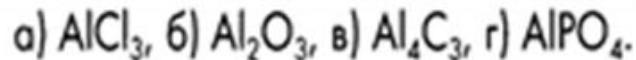
1-34. Вычислите относительные молекулярные массы соединений:



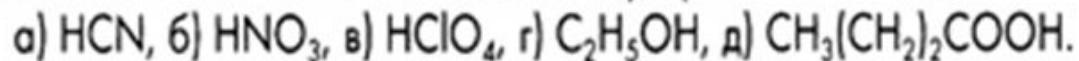
1-35*. Вычислите относительные молекулярные массы следующих веществ:



1-36*. Вычислите относительные молекулярные массы следующих веществ:



1-37. Вычислите относительные молекулярные массы соединений:



1-38. Вычислите относительные молекулярные массы следующих соединений:



1-39*. Вычислите относительные молекулярные массы следующих соединений:



IV. Массовая доля элемента в веществе.

I. Массовая доля - w

$$w(\Theta) = \frac{n \times Ar(\Theta)}{Mr(в-ва)}$$

n – число атомов в молекуле (индекс)

Ar – относительная атомная масса

Mr – относительная молекулярная масса

Пример:

Найти $w(C)$ в молекуле CaCO_3

$$1. Mr(\text{CaCO}_3) = Ar(\text{Ca}) + Ar(\text{C}) + 3 \times Ar(\text{O}) = 40 + 12 + 48 = 100$$

$$2. w(\text{C}) = \frac{Ar(\text{C})}{Mr(\text{CaCO}_3)} = \frac{12}{100} = 0,12 \quad (12\%)$$

Пример 1. Вычислим массовые доли элементов в ацетоне $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$.

Решение. Сначала найдем относительную молекулярную массу соединения:

$$M_r[(\text{CH}_3)_2\text{CO}] = 2 \cdot (12 + 3 \cdot 1) + 12 + 16 = 58.$$

Находим массовую долю углерода. Для этого относительную атомную массу углерода (12) умножим на 3 (три атома углерода в молекуле) и поделим на относительную молекулярную массу. Получим примерно 0,621, или 62,1%.

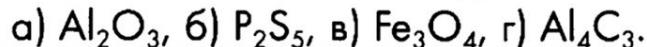
Аналогично находим массовые доли остальных элементов:

$$w(\text{H}) = \frac{1 \cdot 6}{58} \approx 0,103, \text{ или } 10,3\%;$$

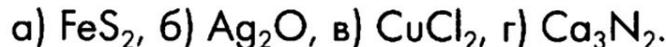
$$w(\text{O}) = \frac{16 \cdot 1}{58} \approx 0,276, \text{ или } 27,6\%.$$

В сумме массовые доли всех элементов должны составить 1, или 100%.

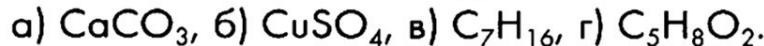
1-40. Вычислите массовые доли элементов в следующих соединениях:



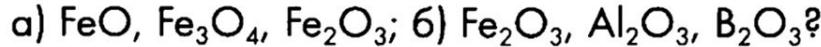
1-41. Вычислите массовые доли элементов в следующих соединениях:



1-42. Вычислите массовые доли элементов в следующих соединениях:



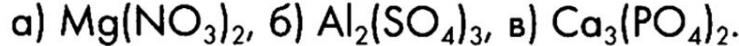
1-43. В каком из соединений массовая доля кислорода больше:



1-44. Вычислите массовые доли элементов в следующих соединениях:



1-45. Вычислите массовые доли элементов в следующих соединениях:



Пример 2. В некотором соединении массовая доля азота составляет 30,4%, кислорода — 69,6 %. Выведите простейшую формулу соединения.

Решение. Пусть x — число атомов азота, y — число атомов кислорода в данном соединении. Тогда формула вещества будет N_xO_y . Преобразовав формулу (1), получим:

$$x = \frac{M_r(\text{N}_x\text{O}_y) \cdot w(\text{N})}{A_r(\text{N})}; \quad y = \frac{M_r(\text{N}_x\text{O}_y) \cdot w(\text{O})}{A_r(\text{O})}.$$

В данном случае недостает лишь относительной молекулярной массы. Нам достаточно выявить простейшее соотношение элементов $x : y$.

$$x : y = \frac{M_r(\text{N}_x\text{O}_y) \cdot w(\text{N})}{A_r(\text{N})} : \frac{M_r(\text{N}_x\text{O}_y) \cdot w(\text{O})}{A_r(\text{O})};$$

$$x : y = \frac{\cancel{M_r(\text{N}_x\text{O}_y)} \cdot w(\text{N})}{\cancel{A_r(\text{N})}} \cdot \frac{A_r(\text{O})}{\cancel{M_r(\text{N}_x\text{O}_y)} \cdot w(\text{O})};$$

$$x : y = \frac{w(\text{N})}{A_r(\text{N})} : \frac{w(\text{O})}{A_r(\text{O})}.$$

Подставляя данные, получаем соотношение:

$$x : y = \frac{0,304}{14} : \frac{0,696}{16}.$$

Таким образом, $x : y = 0,0217 : 0,0435$.

Чтобы упростить это соотношение, разделим оба числа (0,0217 и 0,0435) на наименьшее из них (на 0,0217). Получим:

$$x : y = 1 : 2.$$

Ответ: формула искомого вещества — NO_2 .

- 1-46.** Выведите простейшую формулу соединения, в котором массовая доля хрома составляет 68,42%, а массовая доля кислорода – 31,58%.
- 1-47.** Выведите простейшую формулу соединения, в котором массовая доля фосфора составляет 43,66%, а массовая доля кислорода – 56,34%.
- 1-48.** Выведите простейшую формулу соединения, в котором массовая доля калия составляет 26,53%, хрома – 35,37%, кислорода – 38,1%.
- 1-49.** В некотором соединении массовые доли азота, водорода и кислорода соответственно равны 35%, 5% и 60%. Выведите простейшую формулу этого соединения.
- 1-50.** Составьте простейшую формулу соединения, в котором массовые доли элементов приближенно равны: углерода – 25,4%, водорода – 3,17%, кислорода – 33,86%, хлора – 37,57%.
- 1-51.** Назовите два вещества, в каждом из которых массовая доля элемента кислорода составляет 100%.

*

Тема: Химические формулы. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Массовая доля элемента в веществе.

Домашнее задание: § 7

Карточка: № 1-37, 1-39, 1-45, 1-48

Химический диктант: написание знаков химических элементов, химические формулы.

Самостоятельная работа: вычисление относительной молекулярной массы и массовые доли в элементах.

ЗАЧЕТ ПО ХИМИЧЕСКИМ ЭЛЕМЕНТАМ!!!