

15 ноября 2021г.

Тема: Относительная молекулярная масса

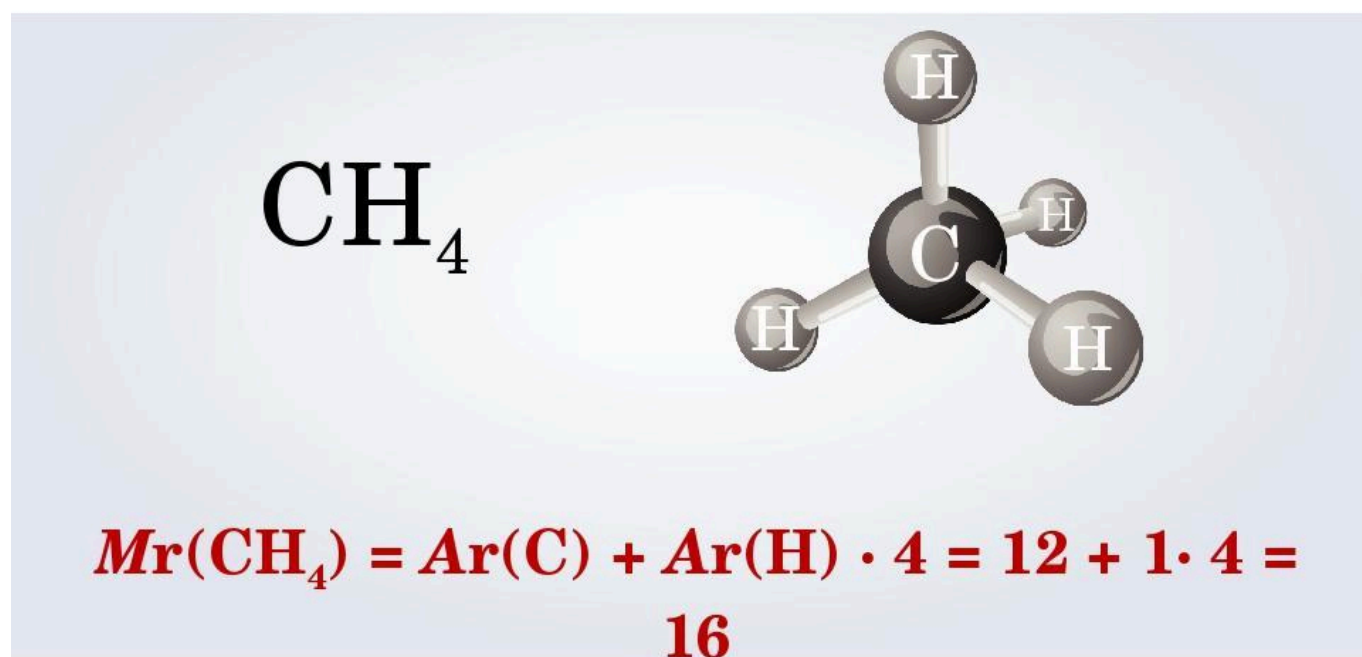
Цель: изучить понятие «относительная молекулярная масса», развивать навыки нахождения относительной молекулярной массы

Порядок действий

1. Просмотрите видеоматериал: https://www.youtube.com/watch?v=2C_68BtbPY8
2. Изучите теоретический материал:

Вещества молекулярного строения характеризуются величиной **относительной молекулярной массы**, которая обозначается M_r .

Относительная молекулярная масса — это физическая величина, равная отношению массы одной молекулы вещества к $1/12$ части массы атома углерода.



Эта величина равна **сумме относительных атомных масс всех химических элементов с учетом числа их атомов в молекуле**. Например, рассчитаем относительную молекулярную массу воды H_2O :

$$M_r(H_2O) = 2 \cdot A_r(H) + A_r(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18.$$

Относительная молекулярная масса серной кислоты H_2SO_4 :

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

Относительные молекулярные массы, как и относительные атомные массы, являются величинами безразмерными. Значение M_r показывает, во сколько раз масса молекулы данного вещества больше атомной единицы массы u .

Например, если $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18$, **это значит**, что масса молекулы H_2O в 18 раз больше $1/12$ части массы атома углерода, т. е. в 18 раз больше атомной единицы массы. Соответственно, масса молекулы H_2SO_4 в 98 раз больше $1/12$ части массы атома углерода.

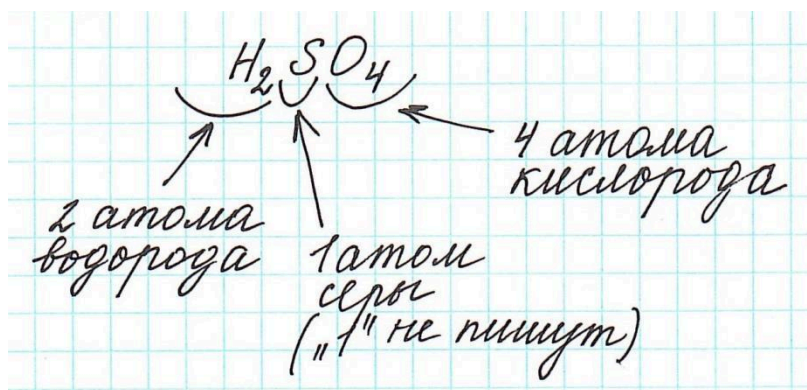
Относительные атомные массы берем из Периодической системы, округляя до целых чисел! Исключение – хлор, его относительная атомная масса округляется до десятых! $A_r(\text{Cl}) = 35,5$

Как вычислить молярную массу вещества

При нахождении относительной молекулярной массы (M_r) выполняем следующие действия:

- 1) правильно записываем формулу вещества;
- 2) анализируем качественный состав (атомы каких элементов составляют вещество) и количественный состав (в каких количествах находятся эти атомы – смотрим по индексам, которые стоят справа внизу от знака химического элемента);
- 3) в периодической системе химических элементов находим элементы, атомы которых составляют вещество, и округляем относительную атомную массу, стоящую рядом со знаком элемента, до целого числа (! у хлора – до 35,5);

4) складываем относительные атомные массы всех элементов с учетом количества

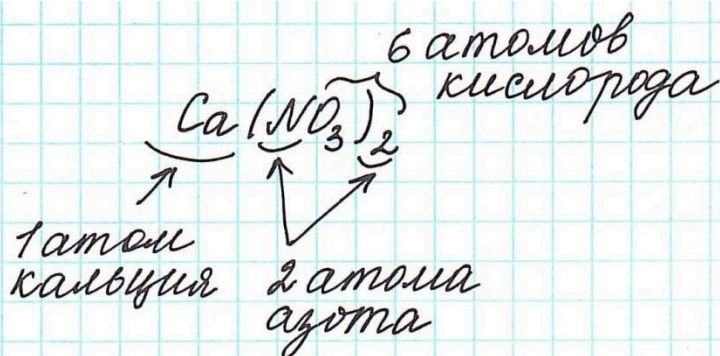


атомов.

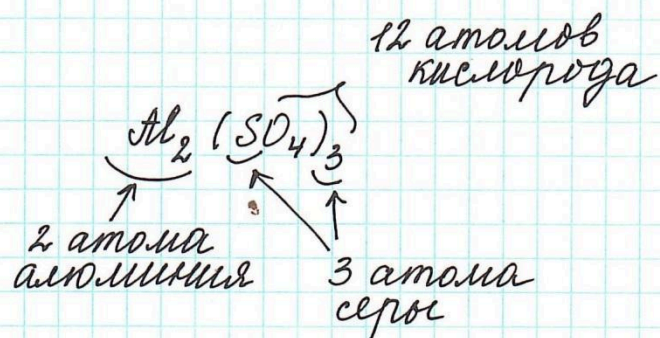
ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																VIII	B
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VI	V	IV	III	II	I	A			
1	(H)							H	He									
2	Li Литий	Be Бериллий	B Бор	C Углерод	N Азот	O Кислород	F Фтор	Ne Неон										
3	Na Натрий	Mg Магний	Al Алюминий	Si Кремний	P Фосфор	S Сера	Cl Хлор	Ar Аргон										
4	K Калий	Ca Кальций	Sc Скандий	Ti Титан	V Ванадий	Cr Хром	Mn Марганец	Fe Железо	Co Кобальт	Ni Никель								

$$\begin{aligned}
 Mr(H_2SO_4) &= 2 \cdot Ar(H) + Ar(S) + 4 \cdot Ar(O) = \\
 &= 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98 \text{ а.е.м.}
 \end{aligned}$$

Рассмотрим еще примеры:



$$\begin{aligned}
 Mr(Ca(NO_3)_2) &= Ar(Ca) + 2 \cdot Ar(N) + 6 \cdot Ar(O) = \\
 &= 40 + 2 \cdot 14 + 6 \cdot 16 = 164 \text{ а.е.м.}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 Mr(Al_2(SO_4)_3) &= 2 \cdot Ar(Al) + 3 \cdot Ar(S) + 12 \cdot Ar(O) = \\
 &= 2 \cdot 27 + 3 \cdot 32 + 12 \cdot 16 = 342 \text{ а.е.м.}
 \end{aligned}$$

Пример:

относительная молекулярная масса углекислого газа:

$$Mr(CO_2) = Ar(C) + Ar(O) \cdot 2 = 12 + 16 \cdot 2 = 44$$

Относительная молекулярная масса фосфата натрия:

$$Mr(Na_3PO_4) = Ar(Na) \cdot 3 + Ar(P) + Ar(O) \cdot 4 = 23 \cdot 3 + 31 + 16 \cdot 4 = 164$$

Относительная молекулярная масса сульфата алюминия:

3. $Mr(Al_2(SO_4)_3) = Ar(Al) \cdot 2 + (Ar(S) + Ar(O) \cdot 4) \cdot 3 = 27 \cdot 2 + (32 + 4 \cdot 16) \cdot 3 = 342$



$$Mr(P_2O_5) = 31 \cdot 2 + 16 \cdot 5 = 142$$

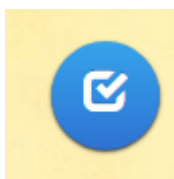


$$\text{Mr}(\text{CuCl}_2) = 64 + 35,5 \cdot 2 = 135$$



$$\text{Mr}(\text{Cl}_2) = 35,5 \cdot 2 = 71$$

Поиграйте, не забывайте в конце проверять свои результаты кнопкой



: <https://learningapps.org/view10369401>

<https://learningapps.org/view14291583>

Домашнее задание: изучить материал параграфа 14, решить задания:

Задание 1. Ниже перечисленные вещества разделите на простые и сложные: SO_2 , K, Cu, N_2 , O_2 , Cl_2 , Al_2O_3 , H_2 , Br_2 , NaCl, MgSO_4 , KOH, Fe, Au, Ag, ZnO, LiI, KF, Cr, SO_3

Результат оформите в форме таблицы:

ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА	СЛОЖНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Для 5 любых СЛОЖНЫХ веществ найдите относительную молекулярную массу. (расчет ведите под таблицей).

Фото выполненной работы прислать учителю на проверку на электронную почту isytnikova@mail.ru