

***Химические формулы.
Относительная
атомная и молекулярная
массы.***

Русский язык

Химический язык

Буквы (33)

Знаки химических
элементов

Слова

Химические формулы

Предложения

Уравнения химических
реакций



Состав веществ выражают химическими формулами

Вещества по качественному составу делятся на **простые** и **сложные**.

- **Простые вещества образованы атомами одного химического элемента.**

(Fe -железо , H₂- водород, С- графит)

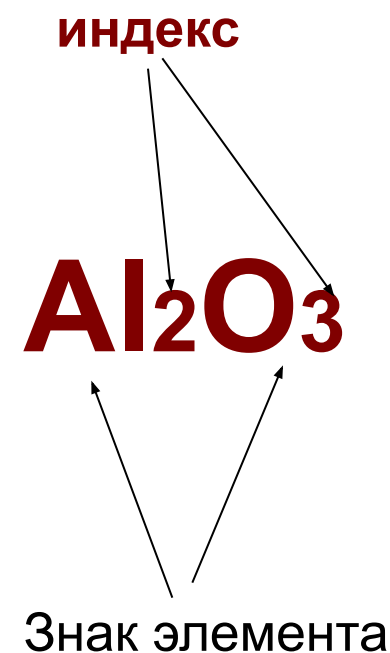
- **Сложные вещества образованы атомами разных химических элементов.**

H₂O-вода CO₂ -углекислый газ

Химическая формула

- Качественный состав молекулы отображается знаками химическими элементов. Чтобы указать, сколько атомов элементов входят в состав молекулы используются цифры, которые записываются справа внизу после символа химического элемента.
- Эта цифра – **ИНДЕКС** (цифра 1 не пишется)

Химическая формула - это условная запись качественного и количественного состава вещества при помощи химических знаков и индексов.



• **H₂O** молекула воды
СОСТОИТ ИЗ 2 атомов
водорода и 1 атома
кислорода.

• $\overset{\uparrow}{\text{H}}_2\text{O}$ (аш два о)

• индекс

Прочитайте (произнесите) формулы:

- SiO_2 (силициум о два)
- CO_2 (це о два)
- HCl (аш хлор)
- $4\text{H}_2\text{O}$ – четыре молекулы воды

коэффициент

- Пример: $3\text{H}_2\text{SO}_4$ - 3 молекулы серной кислоты или три молекулы аш два эс о четыре.

Прочитайте (произнесите) формулы:

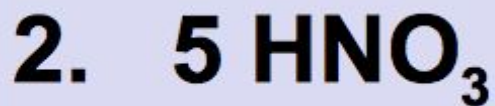
- 2HNO_3 ,
- 5NaOH ,
- 9Ca(OH)_2 ,
- Cu(OH)_2 .
- Таким образом, **индексы** показывают, **сколько атомов элемента** содержит вещество,
- **коэффициенты**, **сколько молекул вещества** взято.

Задание: прочтите химические формулы

1 вариант



2 вариант



Относительная атомная масса

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА														
	I		II		III		IV		V		VI		VII	VIII
1	{H}												1 H	2 He
2	Li ³	Be ⁴	B ⁵		C ⁶		N ⁷		O ⁸				9 F	10 Ne
3	Na ¹¹	Mg ¹²	Al ¹³		Si ¹⁴		P ¹⁵		S ¹⁶				17 Cl	18 Ar
4	K ¹⁹	Ca ²⁰	Sc ²¹	Ti ²²	V ²³	Cr ²⁴	Mn ²⁵	Fe ²⁶	Co ²⁷	Ni ²⁸				
	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr						
5	Rb ³⁷	Sr ³⁸	Y ³⁹	Zr ⁴⁰	Nb ⁴¹	Mo ⁴²	Tc ⁴³	Ru ⁴⁴	Rh ⁴⁵	Pd ⁴⁶				
	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe						
6	Cs ⁵⁵	Ba ⁵⁶	La ⁵⁷ *	Hf ⁷²	Ta ⁷³	W ⁷⁴	Re ⁷⁵	Os ⁷⁶	Ir ⁷⁷	Pt ⁷⁸				
	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn						
7	Fr ⁸⁷	Ra ⁸⁸	Ac ⁸⁹ **	Db ¹⁰⁴	Jl ¹⁰⁵	Rf ¹⁰⁶	Bh ¹⁰⁷	Hh ¹⁰⁸	Mt ¹⁰⁹					

- - s-ЭЛЕМЕНТЫ
- - d-ЭЛЕМЕНТЫ
- - p-ЭЛЕМЕНТЫ
- - f-ЭЛЕМЕНТЫ



*** Лантаноиды**

Ce ⁵⁸	Pr ⁵⁹	Nd ⁶⁰	Pm ⁶¹	Sm ⁶²	Eu ⁶³	Gd ⁶⁴	Tb ⁶⁵	Dy ⁶⁶	Ho ⁶⁷	Er ⁶⁸	Tm ⁶⁹	Yb ⁷⁰	Lu ⁷¹
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

**** Актинοиды**

Th ⁹⁰	Pa ⁹¹	U ⁹²	Np ⁹³	Pu ⁹⁴	Am ⁹⁵	Cm ⁹⁶	Bk ⁹⁷	Cf ⁹⁸	Es ⁹⁹	Fm ¹⁰⁰	Md ¹⁰¹	No ¹⁰²	Lr ¹⁰³
------------------	------------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ:

Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Cr, Zn, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb H Cu, Ag, Hg, Pt, Au

Относительная атомная масса

- Масса молекул и атомов очень мала, поэтому ими неудобно, да и невозможно пользоваться. Невозможно взять для эксперимента 10 молекул кислорода и взвесить их на школьных весах.
- Масса атома кислорода в кг равна $26,667 \cdot 10^{-27}$ кг, т.е. 25 нулей после запятой. $m(\text{H}) = 0,1674 \cdot 10^{-26}$ кг. Поэтому для микромира используют особую единицу измерения.

- Определим отношение атомных масс водорода и углерода:

$$\frac{1,993 \cdot 10^{-23} \text{ г}}{0,1674 \cdot 10^{-23} \text{ г}} = 12$$

- Масса углерода в 12 раз больше массы водорода. Масса водорода составляет $1/12$ массы углерода. И наоборот масса углерода составляет **12 относительно атомной массы** водорода:
- **Относительная атомная масса элемента** – это величина, показывающая, во сколько раз масса атома элемента больше $1/12$ массы атома углерода.

- A_r - относительная атомная масс элемента
- A - атомная масс элемента
- $A_r(O) = 2,66 \cdot 10^{-23} \text{ г.} / 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ г.} = 16$
- $A(O) = 16 \text{ а.е.м.}$
- $A_r(O) = A(O)$

Относительная молекулярная масса -

M_r

- Значения **относительной молекулярной массы** рассчитываются из значений относительной атомной массы с учётом числа атомов каждого элемента в формульной единице сложного вещества.
- $M_{r \text{ вещества}} = A_r(\text{элемента 1}) + A_r(\text{элемента 2})$

Относительная молекулярная масса - M_r

Установлено, что

молекула N_2 $M_r(N_2) = 2 \cdot 14 = 28$,

молекула H_2O

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

Молекула **$CaSiO_3$**

$$M_r(CaSiO_3) = A_r(Ca) + A_r(Si) + 3 \cdot A_r(O) = 40 + 28 + 3 \cdot 16 = 116$$

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

Массовая доля элемента в веществе

- Определяется по формуле: $\omega(\text{Э}) = \frac{n \cdot Ar(\text{Э})}{Mr(\text{в-ва})}$
- где
- $\omega(\text{Э})$ – массовая доля элемента Э в веществе
- n – число атомов элемента Э в веществе
- Ar - относительная атомная масса элемента Э
- $Mr(\text{в-ва})$ - относительная молекулярная масса вещества.

- **Определим массовые доли элементов в оксиде натрия Na_2O**
- $Ar(\text{Na}) = 23, Ar(\text{O}) = 16,$
- $Mr(\text{Na}_2\text{O}) = 2 \cdot 23 + 16 = 62$
- $\omega(\text{Na}) = 2 \cdot Ar(\text{Na}) : Mr(\text{Na}_2\text{O}) = 2 \cdot 23 : 62 = 0,74$ или 74%
- $\omega(\text{O}) = Ar(\text{O}) : Mr(\text{Na}_2\text{O}) = 16 : 62 = 0,26$ или 26%
- Проверка: 74% + 26% = 100

Массовая доля элемента в сложном веществе

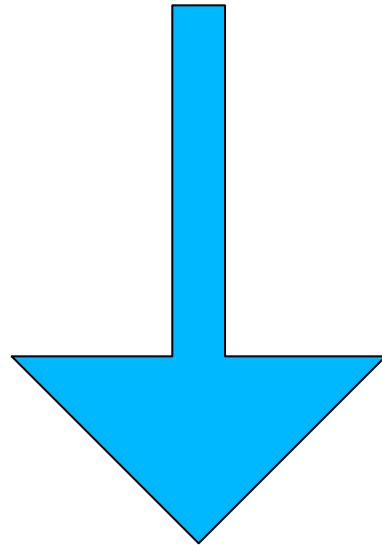
- Например, для воды H_2O

$$w_{\text{H}} = 0,11 \text{ (11\%)} \text{ и } w_{\text{O}} = 0,89 \text{ (89\%)}.$$

- Сумма массовых долей элементов, входящих в сложное вещество, равна 1 (100%).

- Закрепление:
- Назовите новые понятия, с которыми вы познакомились на уроке.
- Что означают записи: $3F_2$, F_2 , $10F$
- Самостоятельная работа.
(Определите относительные молекулярные массы веществ. Для веществ под * определите также и массовые доли каждого элемента.)

Домашнее задание



- Рассчитайте молекулярную массу по образцу
- $Mr(H_2O) = 2Ar(H) + Ar(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$
- $Mr(CO_2) =$
- $Mr(SO_2) =$
- $Mr(Na_2CO_3) =$
- $Mr(HCl) =$