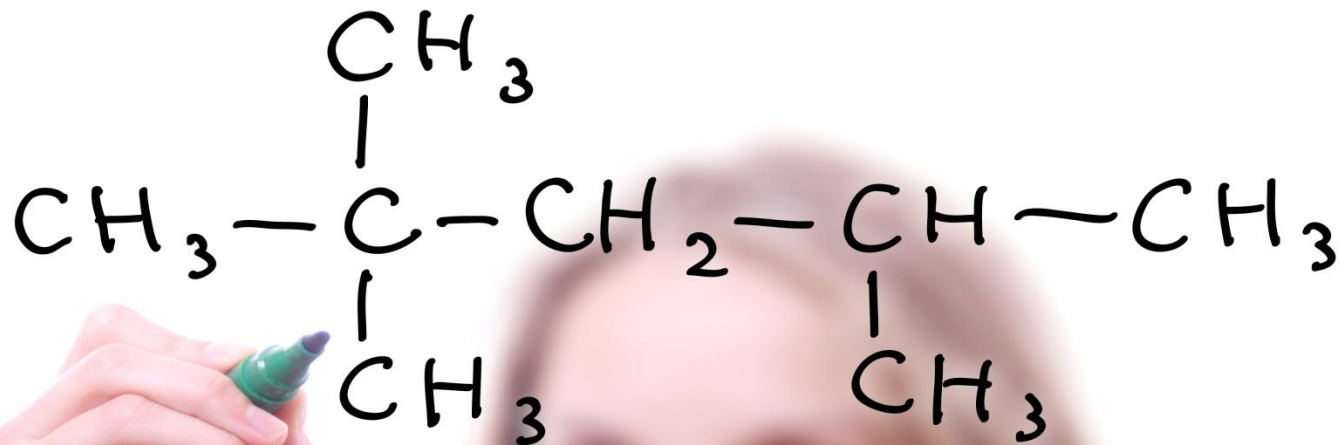
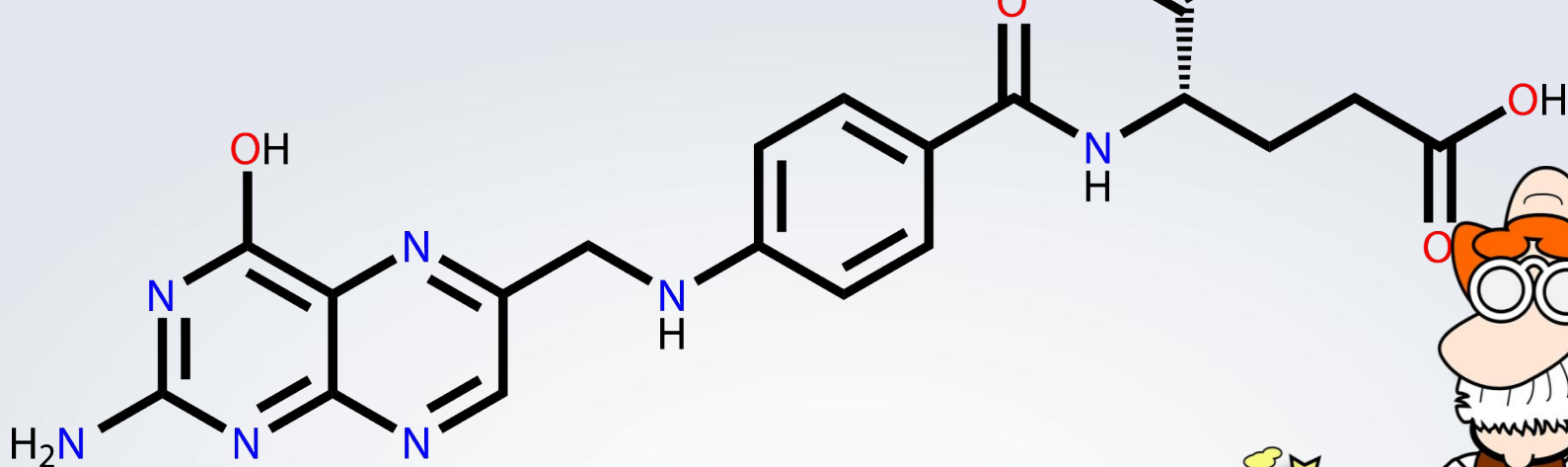




$(r + \frac{v}{c})(v - c) - Rr$   
 $f(\omega) = \dots$   
 $r = r(t) - r \hat{e}_r$   
 $v = v e_r + r \frac{d\theta}{dt} e_\theta + \dots$   
 $\pi = \frac{p}{\rho R r} + r \frac{d\theta}{dt} \sin \theta \hat{e}_\theta$   
 $\hat{H} = \hat{h} \frac{\partial}{\partial t}$   
 $v = (\frac{R}{r}) \cdot \omega$   
 $\frac{1}{r} \frac{d}{dr} (r \frac{dw}{dr}) = \dots$   
 $\frac{E_1}{E_2} = \frac{(1-D)}{(1+D)}$   
 $\frac{Z E_1}{Z_1 E_1} = \frac{4}{(1+D)}$

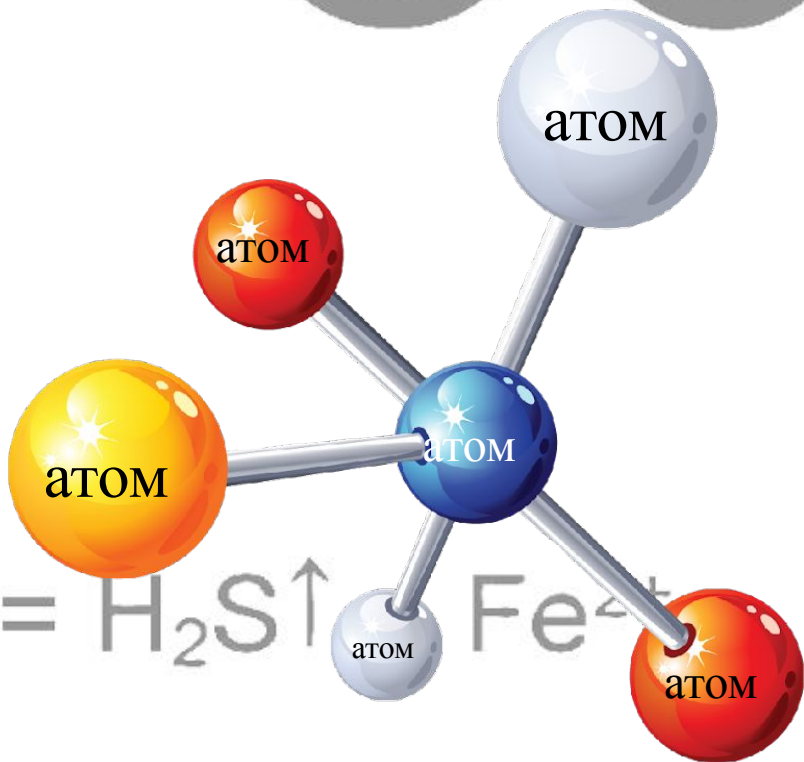






*Химическая формула* — запись  
качественного и количественного состава  
вещества с помощью химических знаков.





молекула

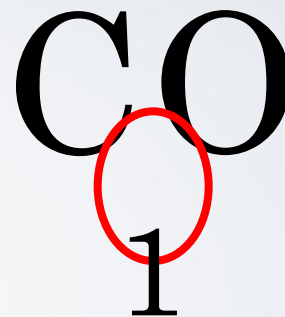
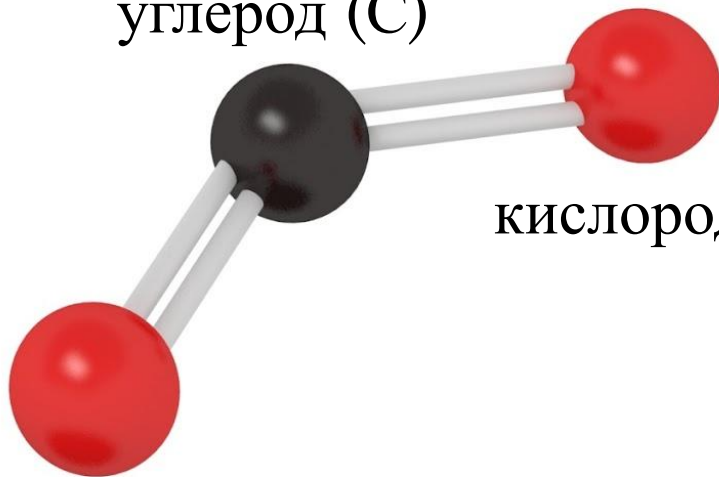
Формула — атомный  
состав одной  
молекулы вещества.

# Углекислый газ

углерод (C)

кислород (O)

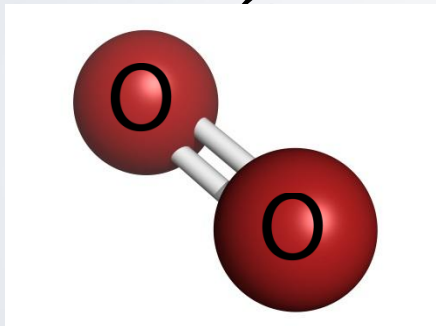
кислород  
(O)



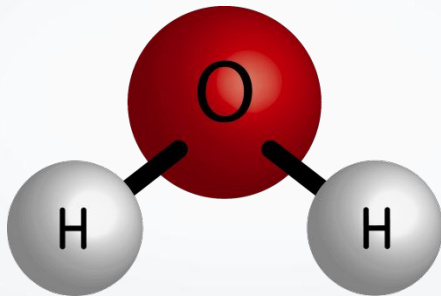
**Индексы** — цифры, которые стоят внизу справа от химического символа.



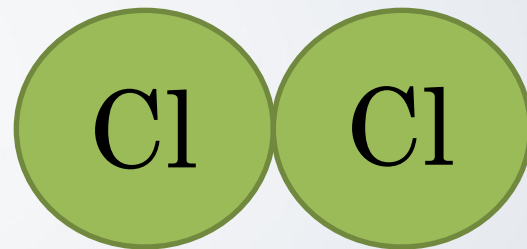
# Атомный состав молекул



кислород



вода

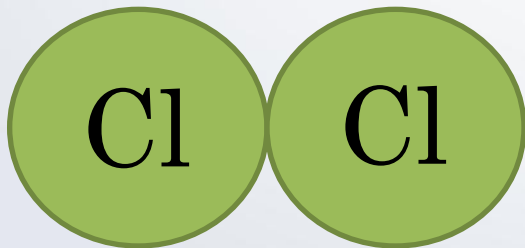


хлор

# Вещества

## Простые

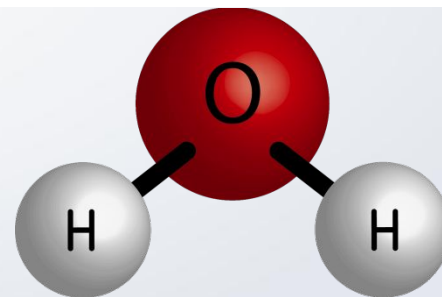
в состав молекулы  
вещества входит один  
вид атомов



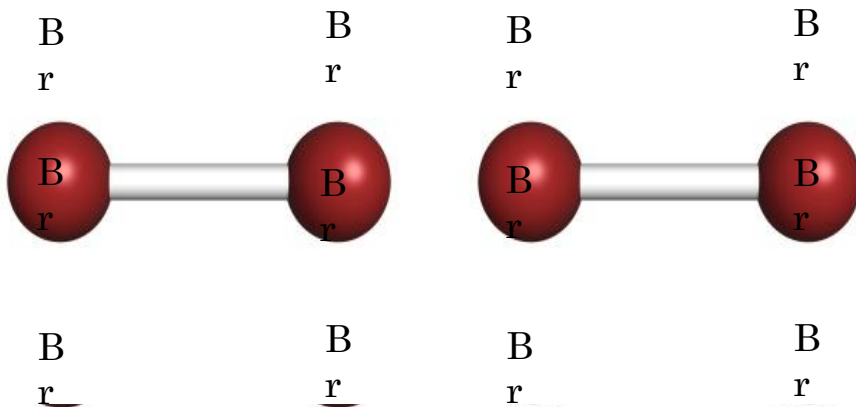
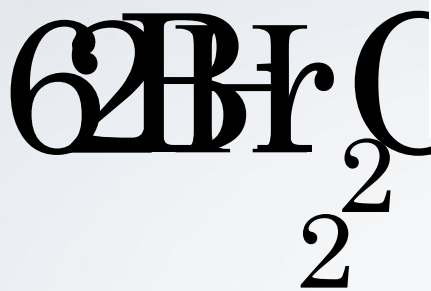
хлор

## Сложные

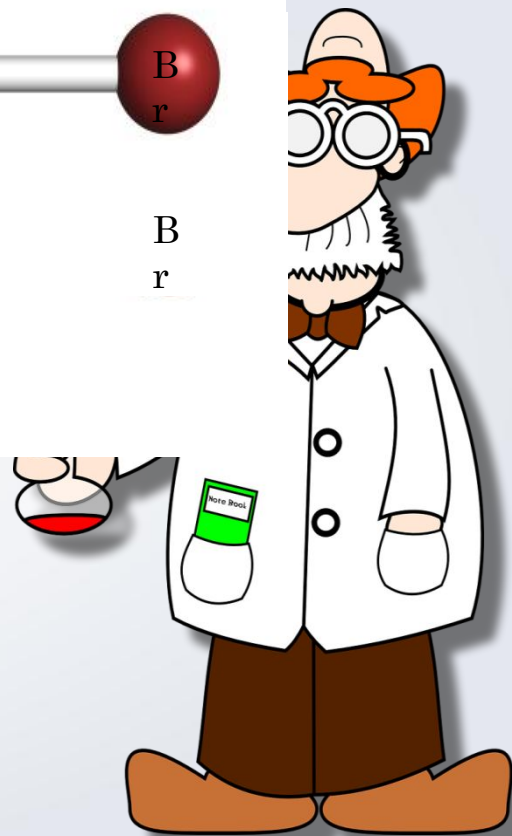
молекула вещества  
состоит из нескольких  
видов атомов



вода



*Коэффициенты* — специальные числа, указывающие на количество молекул.







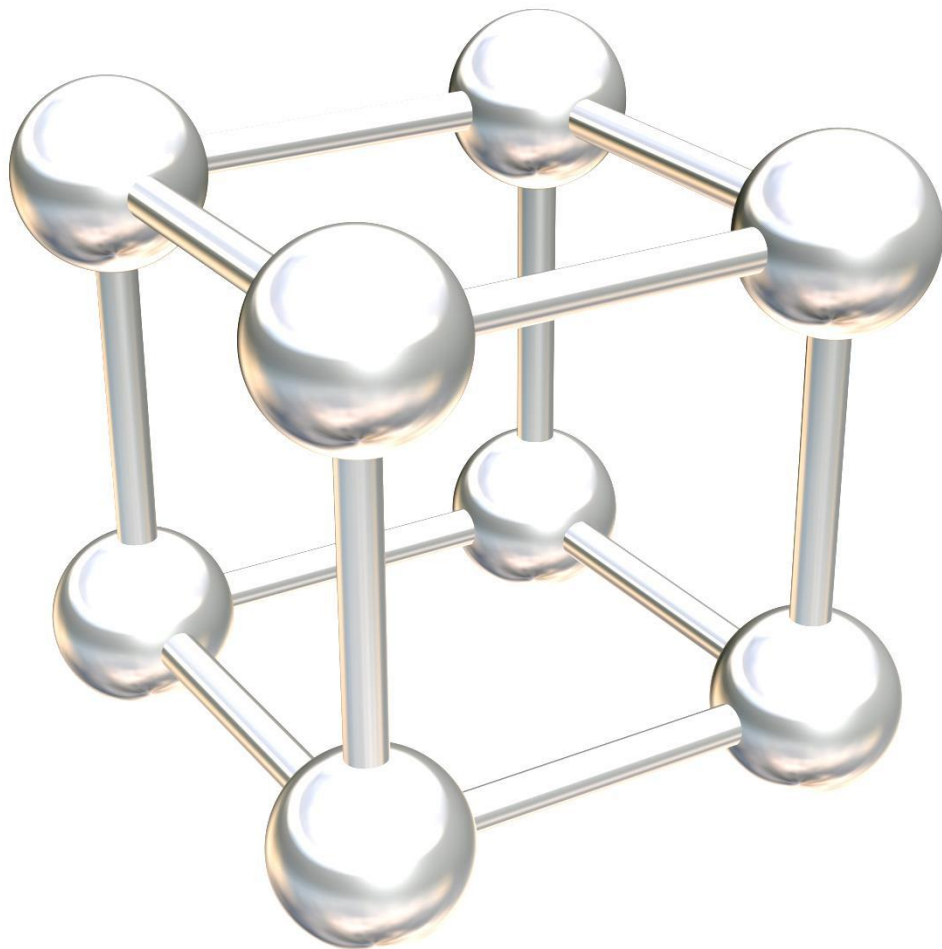
Таким же образом  
записываются  
коэффициенты, если  
указывают число  
свободных атомов  
химического элемента.



C

A

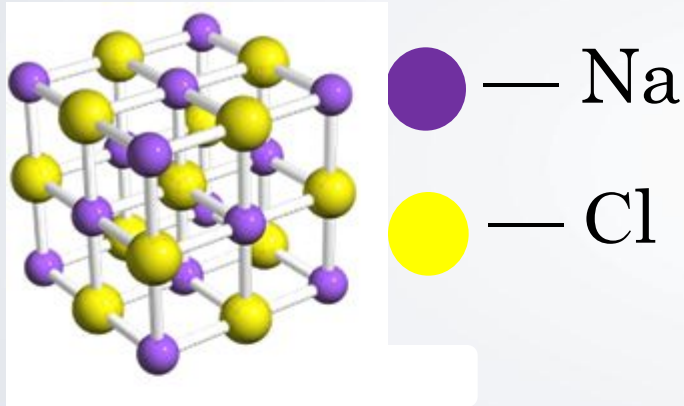
Fe



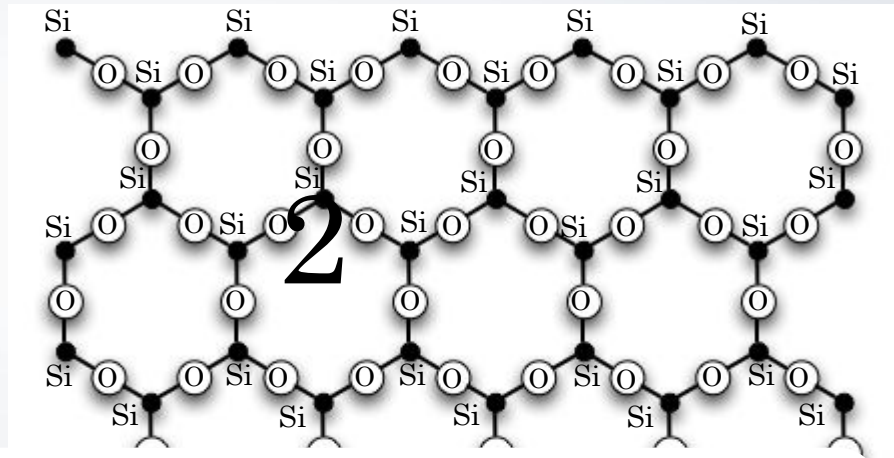
Некоторые  
дества имеют  
молекулярное  
строение.

# Сложные вещества немолекулярного строения

# NaCl

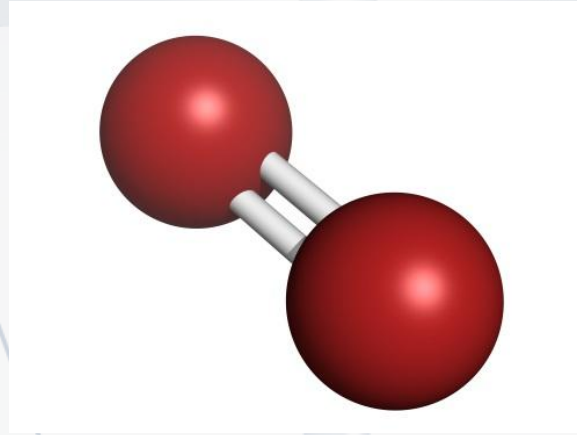


# SiO<sub>2</sub>



Химические формулы этих веществ отражают только соотношение чисел атомов разных химических элементов в кристалле.





Масса атома водорода (H) =  $1,674 \cdot 10^{-24}$

## Относительная атомная масса

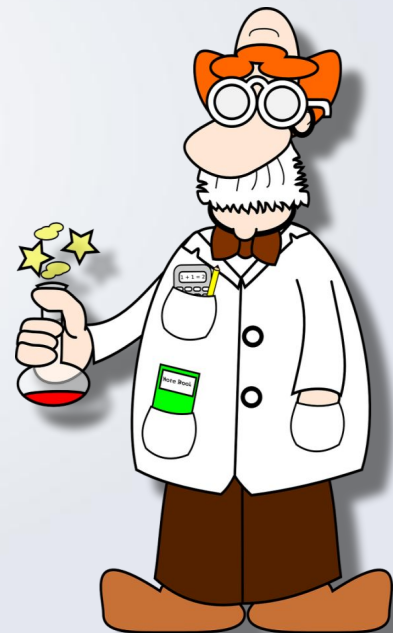
$A_r$

r (relative) — относительный.



*Относительная атомная масса*

показывает, во сколько раз масса его атома больше  $1/12$  массы атома углерода.



# Относительная атомная масса

## ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																		
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	B									
1	<b>H</b> 1.00794 Hydrogenum Водород									(H)							<b>He</b> 4.002602 Helium Гелий		
2	<b>Li</b> 6.941 Lithium Литий	<b>Be</b> 9.0122 Beryllium Бериллий	<b>B</b> 10.811 Borium Бор	<b>C</b> 12.011 Carbonum Углерод	<b>N</b> 14.007 Nitrogenum Азот	<b>O</b> 15.999 Oxygenium Кислород	<b>F</b> 18.998 Fluorum Фтор	<b>Ne</b> 20.179 Neon Неон											
3	<b>Na</b> 22.99 Natrium Натрий	<b>Mg</b> 24.305 Magnesium Магний	<b>Al</b> 26.9815 Aluminium Алюминий	<b>Si</b> 28.086 Silicium Кремний	<b>P</b> 30.974 Phosphorus Фосфор	<b>S</b> 32.066 Sulfur Сера	<b>Cl</b> 35.453 Chlorium Хлор	<b>Ar</b> 39.948 Argon Аргон											
4	<b>K</b> 39.098 Kalium Калий	<b>Ca</b> 40.08 Calcium Кальций	<b>Sc</b> 44.956 Scandium Скандий	<b>Ti</b> 47.90 Titanium Титан	<b>V</b> 50.941 Vanadium Ванадий	<b>Cr</b> 51.996 Chromium Хром	<b>Mn</b> 54.938 Manganum Марганец	<b>Fe</b> 55.847 Ferrum Железо	<b>Co</b> 58.933 Cobaltum Кобальт	<b>Ni</b> 58.70 Niccolum Никель									
5	<b>Rb</b> 85.468 Rubidium Рубидий	<b>Sr</b> 87.62 Strontium Стронций	<b>Y</b> 88.906 Yttrium Иттрий	<b>Zr</b> 91.22 Zirconium Цирконий	<b>Nb</b> 92.906 Niobium Ниобий	<b>Mo</b> 95.94 Molybdaenum Молибден	<b>Tc</b> 97.91 Technetium Технеций	<b>Ru</b> 101.07 Ruthenium Рутений	<b>Rh</b> 102.906 Rhodium Родий	<b>Pd</b> 106.4 Palladium Палладий									
6	<b>Ag</b> 107.868 Argentum Серебро	<b>Cd</b> 112.41 Cadmium Кадмий	<b>In</b> 114.82 Indium Индий	<b>Sn</b> 118.71 Stannum Олово	<b>Sb</b> 121.75 Stibium Сурьма	<b>Te</b> 127.60 Tellurium Теллур	<b>I</b> 126.9045 Iodum Иод	<b>Xe</b> 131.29 Xenon Ксенон											
7	<b>Cs</b> 132.905 Cesium Цезий	<b>Ba</b> 137.33 Barium Барий	<b>La*</b> 138.9055 Lanthanum Лантан	<b>Hf</b> 178.49 Hafnium Гафний	<b>Ta</b> 180.9479 Tantalum Тантал	<b>W</b> 183.85 Wolframium Вольфрам	<b>Re</b> 186.207 Rhenium Рений	<b>Os</b> 190.2 Osmium Осмий	<b>Ir</b> 192.22 Iridium Иридий	<b>Pt</b> 195.08 Platinum Платина									
8	<b>Au</b> 196.967 Aurum Золото	<b>Hg</b> 200.59 Hydrargyrum Ртуть	<b>Tl</b> 204.38 Thallium Таллий	<b>Pb</b> 207.19 Plumbum Свинец	<b>Bi</b> 208.980 Bismuthum Висмут	<b>Po</b> 209.98 Polonium Полоний	<b>At</b> 209.99 Astatium Астат	<b>Rn</b> [222] Radon Радон											
9	<b>Fr</b> [223] Francium Франций	<b>Ra</b> [226] Radium Радий	<b>Ac**</b> [227] Actinium Актиний	<b>Rf</b> [261] Rutherfordium Ферзберфордий	<b>Rf</b> [262] Rutherfordium Ферзберфордий	<b>Db</b> [263] Dubnium Дубний	<b>Sg</b> [263] Seaborgium Сиборгий	<b>Bh</b> [262] Bohrium Борий	<b>Hs</b> [265] Hassium Хассий	<b>Mt</b> [266] Meitnerium Мейтнерий									
	формулы высших оксидов		$R_2O$		$RO$		$R_2O_3$		$RO_2$		$R_2O_5$		$RO_3$		$R_2O_7$		$RO_4$		
	формулы летучих однородных соединений		$RH_4$		$RH_3$		$RH_2$		$RH$										
ЛАНТАНОИДЫ*	58 140.12 Ce Cerium Церий	59 140.908 Pr Praseodymium Прометий	60 144.24 Nd Neodymium Неодим	61 144.91 Pm Promethium Прометий	62 150.36 Sm Samarium Самарий	63 151.96 Eu Europium Европий	64 157.25 Gd Gadolinium Гадолиний	65 158.925 Tb Terbium Тербий	66 162.50 Dy Dysprosium Диспрозий	67 164.930 Ho Holmium Гольмий	68 167.26 Er Erbium Иттербий	69 173.04 Tm Thulium Тулий	70 174.967 Yb Ytterbium Иттербий	71 175.04 Lu Lutetium Лютеций					
АКТИНОИДЫ**	90 232.038 Th Thorium Торий	91 231.04 Pa Protactinium Протактиний	92 238.03 U Uranium Уран	93 237.05 Np Neptunium Нептуний	94 244.06 Pu Plutonium Плутоний	95 243.06 Am Americium Америций	96 247.07 Cm Curium Кюрий	97 247.07 Bk Berkelium Берклий	98 251.08 Cf Californium Калифорний	99 252.08 Es Einsteinium Эйнштейний	100 257.10 Fm Fermium Фермий	101 258.10 Md Mendelevium Менделеев	102 259.10 No Nobelium Нобелий	103 260.10 Lr Lawrencium Лавренсий					



# Относительная атомная масса

## ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																					
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIII								B				
1	<b>H</b> Hydrogenium Водород																	<b>(H)</b>	<b>He</b> Helium Гелий			
2	<b>Li</b> Lithium Литий	<b>Be</b> Beryllium Бериллий	<b>B</b> Borum Бор	<b>C</b> Carbonium Углерод	<b>N</b> Nitrogenium Азот	<b>O</b> Oxygenium Кислород	<b>F</b> Fluorum Фтор	<b>Ne</b> Neon Неон														
3	<b>Na</b> Natrium Натрий	<b>Mg</b> Magnesium Магний	<b>Al</b> Aluminium Алюминий	<b>Si</b> Silicium Кремний	<b>P</b> Phosphorus Фосфор	<b>S</b> Sulfur Сера	<b>Cl</b> Chlorium Хлор	<b>Ar</b> Argon Аргон														
4	<b>K</b> Kalium Калий	<b>Ca</b> Calcium Кальций	<b>Sc</b> Scandium Скандий	<b>Ti</b> Titanium Титан	<b>V</b> Vanadium Ванадий	<b>Cr</b> Chromium Хром	<b>Mn</b> Manganum Марганец	<b>Fe</b> Ferrum Железо	<b>Co</b> Cobaltum Кобальт	<b>Ni</b> Niccolum Никель												
5	<b>Rb</b> Rubidium Рубидий	<b>Sr</b> Strontium Стронций	<b>Y</b> Yttrium Иттрий	<b>Zr</b> Zirconium Цирконий	<b>Nb</b> Niobium Нюбий	<b>Mo</b> Molybdaenum Молибден	<b>Tc</b> Technetium Технеций	<b>Ru</b> Ruthenium Рутений	<b>Rh</b> Rhodium Родий	<b>Pd</b> Palladium Палладий												
6	<b>Cs</b> Cesium Цезий	<b>Ba</b> Barium Барий	<b>La*</b> Lanthanum Лантан	<b>Hf</b> Hafnium Гафний	<b>Ta</b> Tantalum Тантал	<b>W</b> Wolframium Вольфрам	<b>Re</b> Rhenium Рений	<b>Os</b> Osmium Осмий	<b>Ir</b> Iridium Иридий	<b>Pt</b> Platinum Платина												
7	<b>Fr</b> Francium Франций	<b>Ra</b> Radium Радий	<b>Ac**</b> Actinium Актиний	<b>Rf</b> Rutherfordium Фезерфордий	<b>Db</b> Dubnium Дубний	<b>Sg</b> Seaborgium Сиборгий	<b>Bh</b> Bohrium Борий	<b>Hs</b> Hassium Хассий	<b>Mt</b> Meitnerium Мейтнерий													
ФОРМУЛЫ ВЫСШЕГО ОКСИДА $R_2O$ $RO$ $RO_3$ $RO_2$ $RO_5$ $RO_3$ $RO_7$ $RO_4$																						
ФОРМУЛЫ БЕЖИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ $RH_4$ $RH_3$ $RH_2$ $RH$																						
ЛАНТАНОИДЫ*	<b>Ce</b> Ceria Церий	<b>Pr</b> Praseodymium Прозердий	<b>Nd</b> Neodymium Неодим	<b>Pm</b> Promethium Прометий	<b>Sm</b> Samarium Самарий	<b>Eu</b> Europium Европий	<b>Gd</b> Gadolinium Гадолий	<b>Tb</b> Terbium Тербий	<b>Dy</b> Dysprosium Диспрозий	<b>Ho</b> Holmium Гольмий	<b>Er</b> Erbium Эрбий	<b>Tm</b> Thulium Тулий	<b>Yb</b> Ytterbium Иттербий	<b>Lu</b> Lutetium Лютеций								
АКТИНОИДЫ**	<b>Th</b> Thorium Торий	<b>Pa</b> Protactinium Протактиний	<b>U</b> Uranium Уран	<b>Np</b> Neptunium Нептуний	<b>Pu</b> Plutonium Плутоний	<b>Am</b> Americium Америций	<b>Cm</b> Curium Курций	<b>Bk</b> Berkelium Беркелий	<b>Cf</b> Californium Калифорний	<b>Es</b> Einsteinium Эйнштейний	<b>Fm</b> Fermium Фермий	<b>Md</b> Mendelevium Менделевий	<b>No</b> Nobelium Нобелий	<b>Lr</b> Lawrencium Лавренций								



$$A_r(K) \approx 39$$

$$A_r(Na) \approx 23$$

$$A_r(C) \approx 12$$



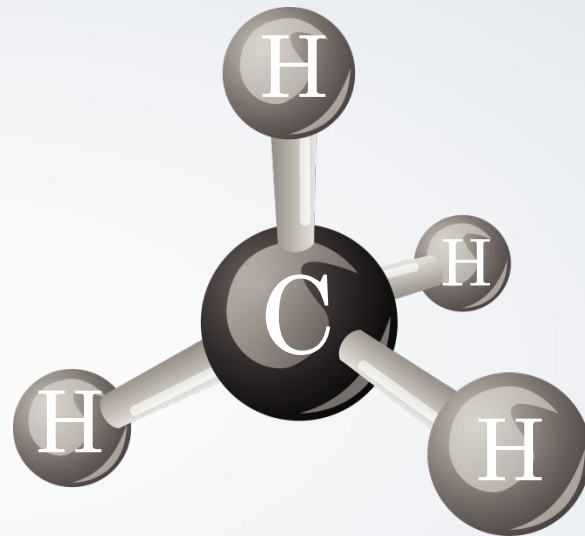
# Относительная молекулярная масса

$M_r$

Зная относительные атомные массы, можно найти **относительную молекулярную массу** молекулы вещества.

Относительная молекулярная масса рассчитывается на основании химической формулы молекулы вещества.

# Относительная молекулярная масса



# Относительная молекулярная масса

## ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

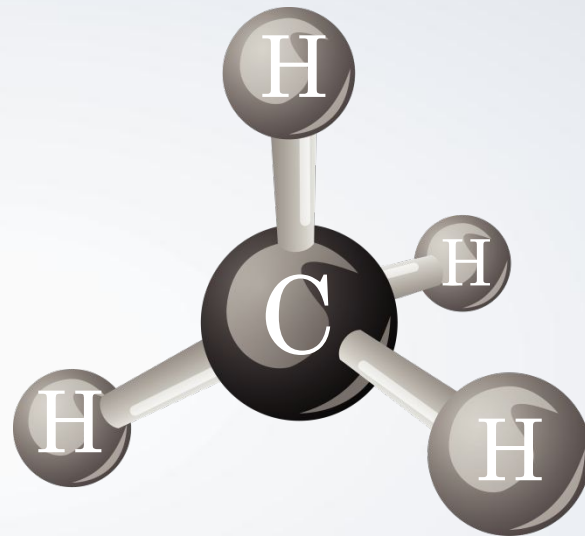
ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																	
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	B								
1	<b>H</b> 1.00794 Hydrogenium Водород	(H)																<b>He</b> 4.002602 Helium Гелий
2	<b>Li</b> 6.941 Lithium Литий	<b>Be</b> 9.0122 Beryllium Бериллий	<b>B</b> 10.811 Borium Бор	<b>C</b> 12.011 Carbonium Углерод	<b>N</b> 14.007 Nitrogenium Азот	<b>O</b> 15.999 Oxygenium Кислород	<b>F</b> 18.998 Fluorium Фтор	<b>Ne</b> 20.179 Neon Неон										
3	<b>Na</b> 22.99 Natrium Натрий	<b>Mg</b> 24.305 Magnesium Магний	<b>Al</b> 26.9815 Aluminium Алюминий	<b>Si</b> 28.086 Silicium Кремний	<b>P</b> 30.974 Phosphorus Фосфор	<b>S</b> 32.066 Sulfur Сера	<b>Cl</b> 35.453 Chlorium Хлор	<b>Ar</b> 39.948 Argon Аргон										
4	<b>K</b> 39.098 Kalium Калий	<b>Ca</b> 40.08 Calcium Кальций	<b>Sc</b> 44.956 Scandium Скандий	<b>Ti</b> 47.90 Titanium Титан	<b>V</b> 50.941 Vanadium Ванадий	<b>Cr</b> 51.996 Chromium Хром	<b>Mn</b> 54.938 Manganum Марганец	<b>Fe</b> 55.847 Ferrum Железо	<b>Co</b> 58.933 Cobaltum Кобальт	<b>Ni</b> 58.70 Niccolum Никель								
5	<b>Rb</b> 85.468 Rubidium Рубидий	<b>Sr</b> 87.62 Strontium Стронций	<b>Y</b> 88.906 Yttrium Иттрий	<b>Zr</b> 91.22 Zirconium Цирконий	<b>Nb</b> 92.906 Niobium Ниобий	<b>Mo</b> 95.94 Molybdaenum Молибден	<b>Tc</b> 97.91 Technetium Технеций	<b>Ru</b> 101.07 Ruthenium Рутений	<b>Rh</b> 102.906 Rhodium Родий	<b>Pd</b> 106.4 Palladium Палладий								
6	<b>Cs</b> 132.905 Cesium Цезий	<b>Ba</b> 137.33 Barium Барий	<b>La*</b> 138.9055 Lanthanum Лантан	<b>Hf</b> 178.49 Hafnium Гафний	<b>Ta</b> 180.9479 Tantalum Тантал	<b>W</b> 183.85 Wolframium Вольфрам	<b>Re</b> 186.207 Rhenium Рений	<b>Os</b> 190.2 Osmium Осмий	<b>Ir</b> 192.22 Iridium Иридий	<b>Pt</b> 195.08 Platinum Платина								
7	<b>Fr</b> [223] Francium Франций	<b>Ra</b> [226] Radium Радий	<b>Ac**</b> [227] Actinium Актиний	<b>Rf</b> [261] Rutherfordium Ферфтордий	<b>Rf</b> [262] Rutherfordium Ферфтордий	<b>Db</b> [263] Dubnium Дубний	<b>Sg</b> [263] Seaborgium Сиборгий	<b>Bh</b> [264] Bohrium Борий	<b>Hs</b> [265] Hassium Хассий	<b>Mt</b> [269] Meitnerium Мейтнерий								
	формулы высших оксидов		$R_2O$		$RO$		$R_2O_3$		$RO_2$		$R_2O_5$		$RO_3$		$R_2O_7$		$RO_4$	
	формулы летучих однородных соединений																	
	ЛАНТАНОИДЫ*																	
	АКТИНОИДЫ**																	



$$A_r(C) \approx 12$$

$$A_r(H) \approx 1$$

## Относительная молекулярная масса



$$Mr(\text{CH}_4) = Ar(\text{C}) + Ar(\text{H}) \cdot 4 = 12 + 1 \cdot 4 = 16$$

# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																	
	A I B	A II B	A III B	A IV B	A V B	A VI B	A VII B	A VIII	B									
1	<b>H</b> Hydrogenium Водород						(H)	<b>He</b> Helium Гелий										
2	<b>Li</b> Lithium Литий	<b>Be</b> Beryllium Бериллий	<b>B</b> Borium Бор	<b>C</b> Carbonium Углерод	<b>N</b> Nitrogenium Азот	<b>O</b> Oxygenium Кислород	<b>F</b> Fluorium Фтор	<b>Ne</b> Neon Неон										
3	<b>Na</b> Natrium Натрий	<b>Mg</b> Magnesium Магний	<b>Al</b> Aluminium Алюминий	<b>Si</b> Silicium Кремний	<b>P</b> Phosphorus Фосфор	<b>S</b> Sulfur Сера	<b>Cl</b> Chlorium Хлор	<b>Ar</b> Argon Аргон										
4	<b>K</b> Kalium Калий	<b>Ca</b> Calcium Кальций	<b>Sc</b> Scandium Скандий	<b>Ti</b> Titanium Титан	<b>V</b> Vanadium Ванадий	<b>Cr</b> Chromium Хром	<b>Mn</b> Manganum Марганец	<b>Fe</b> Ferrum Железо	<b>Co</b> Cobaltum Кобальт	<b>Ni</b> Niccolum Никель								
5	<b>Rb</b> Rubidium Рубидий	<b>Sr</b> Strontium Стронций	<b>Y</b> Yttrium Иттрий	<b>Zr</b> Zirconium Цирконий	<b>Nb</b> Niobium Ньюбий	<b>Mo</b> Molybdenum Молибден	<b>Tc</b> Technetium Технеций	<b>Ru</b> Ruthenium Рутений	<b>Rh</b> Rhodium Родий	<b>Pd</b> Palladium Палладий								
6	<b>Cs</b> Cesium Цезий	<b>Ba</b> Barium Барий	<b>La*</b> Lanthanum Лантан	<b>Hf</b> Hafnium Гафний	<b>Ta</b> Tantalum Тантал	<b>W</b> Wolframium Вольфрам	<b>Re</b> Rhenium Рений	<b>Os</b> Osmium Осмий	<b>Ir</b> Iridium Иридий	<b>Pt</b> Platinum Платина								
7	<b>Fr</b> Francium Франций	<b>Ra</b> Radium Радий	<b>Ac**</b> Actinium Актиний	<b>Rf</b> Rutherfordium Фезерфордий	<b>Db</b> Dubnium Дубний	<b>Sg</b> Seaborgium Сиборгий	<b>Bh</b> Bohrium Борний	<b>Hs</b> Hassium Хассий	<b>Mt</b> Meitnerium Мейтнерий									
	FORMULY VYSOKH OKSIDOV $R_2O$ $RO$		$R_2O_3$		$RO_2$		$R_2O_5$		$RO_3$		$R_2O_7$		$RO_4$					
	FORMULY LETNICH ODNOCHNYKH SOEDINENIY $RH_4$		$RH_3$		$RH_2$		$RH$											
ПАУТАНЦЫ	<b>Ce</b>	<b>Pr</b>	<b>Nd</b>	<b>Pm</b>	<b>Sm</b>	<b>Eu</b>	<b>Gd</b>	<b>Tb</b>	<b>Dy</b>	<b>Ho</b>	<b>Er</b>	<b>Tm</b>	<b>Yb</b>	<b>Lu</b>				



Относительная молекулярная масса веществ рассчитывается на основании относительных атомных масс атомов, входящих в состав молекулы.