

# Химические элементы.

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА**

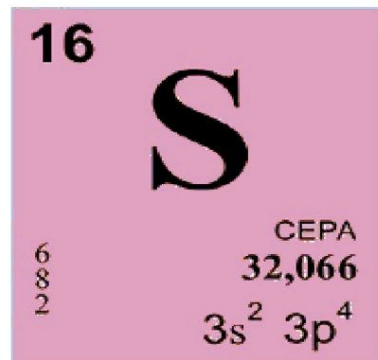
ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
1	1	<b>H</b> 1.0079 Водород							<b>He</b> 4.0026 Гелий						
2	2	<b>Li</b> 6.941 Литий	<b>Be</b> 9.0122 Бериллий	<b>B</b> 10.811 Бор	<b>C</b> 12.011 Углерод	<b>N</b> 14.007 Азот	<b>O</b> 15.999 Кислород	<b>F</b> 18.998 Фтор	<b>Ne</b> 20.179 Неон						
3	3	<b>Na</b> 22.99 Натрий	<b>Mg</b> 24.305 Магний	<b>Al</b> 26.982 Алюминий	<b>Si</b> 28.086 Кремний	<b>P</b> 30.974 Фосфор	<b>S</b> 32.06 Сера	<b>Cl</b> 35.453 Хлор	<b>Ar</b> 39.948 Аргон						
4	4	<b>K</b> 39.098 Калий	<b>Ca</b> 40.08 Кальций	<b>Sc</b> 44.956 Скандий	<b>Ti</b> 47.90 Титан	<b>V</b> 50.942 Ванадий	<b>Cr</b> 51.996 Хром	<b>Mn</b> 54.938 Марганец	<b>Fe</b> 55.847 Железо	<b>Co</b> 58.933 Кобальт	<b>Ni</b> 58.69 Никель				
4	5	<b>Cu</b> 63.546 Медь	<b>Zn</b> 65.38 Цинк	<b>Ga</b> 69.72 Галлий	<b>Ge</b> 72.60 Германий	<b>As</b> 74.9216 Мышьяк	<b>Se</b> 78.96 Селен	<b>Br</b> 79.904 Бром	<b>Kr</b> 83.80 Криптон						
5	6	<b>Rb</b> 85.468 Рубидий	<b>Sr</b> 87.62 Стронций	<b>Y</b> 88.906 Иттрий	<b>Zr</b> 91.22 Цирконий	<b>Nb</b> 92.906 Ниобий	<b>Mo</b> 95.94 Молибден	<b>Tc</b> 98.9062 Технеций	<b>Ru</b> 101.1 Рутений	<b>Rh</b> 102.9055 Родий	<b>Pd</b> 106.4 Палладий				
5	7	<b>Ag</b> 107.87 Серебро	<b>Cd</b> 112.41 Кадмий	<b>In</b> 114.82 Индий	<b>Sn</b> 118.69 Олово	<b>Sb</b> 121.76 Сурьма	<b>Te</b> 127.6 Теллур	<b>I</b> 126.905 Йод	<b>Xe</b> 131.29 Ксенон						
6	8	<b>Cs</b> 132.91 Цезий	<b>Ba</b> 137.33 Барий	<b>La*</b> 138.905 Лантан	<b>Hf</b> 178.4 Гафний	<b>Ta</b> 180.947 Тантал	<b>W</b> 183.84 Вольфрам	<b>Re</b> 186.207 Рений	<b>Os</b> 190.2 Осмиум	<b>Ir</b> 192.22 Иридий	<b>Pt</b> 195.08 Платина				
6	9	<b>Au</b> 196.97 Золото	<b>Hg</b> 200 Ртуть	<b>Tl</b> 204.38 Таллий	<b>Pb</b> 207.2 Свинец	<b>Bi</b> 208.98 Висмут	<b>Po</b> [209] Полоний	<b>At</b> [210] Астат	<b>Rn</b> [222] Радон						
7	10	<b>Fr</b> [223] Франций	<b>Ra</b> 226.025 Радий	<b>Ac**</b> [227] Актиний	<b>Rf</b> [261] Рифморий	<b>Db</b> [262] Дубний	<b>Sg</b> [263] Сегбий	<b>Bh</b> [264] Бергвий	<b>Hs</b> [265] Хасвий	<b>Mt</b> [273] Миттермайерий	<b>Ds</b> [285] Дармштадтий				
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		Е <sub>2</sub> O	ЕO	Е <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ЕO <sub>2</sub>	ЕO <sub>3</sub>	ЕO <sub>4</sub>	ЕO <sub>7</sub>		ЕO <sub>4</sub>					
ЛУЧШИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ				ЕH <sub>3</sub>	ЕH <sub>4</sub>	ЕH <sub>5</sub>	ЕH <sub>6</sub>	ЕHЕ							
ЛАНТАНОИДЫ*		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
АКТИНОИДЫ**		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Выполнила преподаватель  
Штыркова Людмила Владимировна

# Химический элемент

- Это определенный вид атомов с одинаковым положительным зарядом ядра

## Сера- химический элемент



- Сера - химический элемент III(малого) периода, 3 ряда, VI(A) группы
- Атомный номер 16
- Заряд ядра **+16**
- Атомная масса 32,066

Каждый химический элемент имеет символ(знак) и название символа!

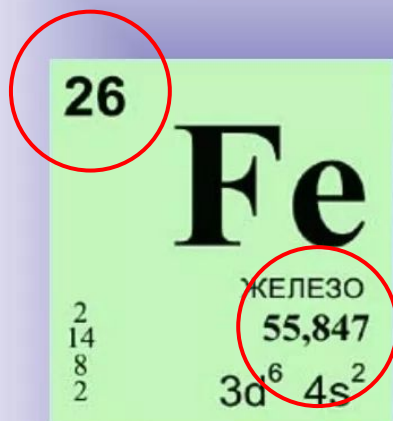
### **Знаки химических элементов**

<i>Русское название химического элемента</i>	<i>Химический символ</i>	<i>Произношение символа</i>
<b>Металлы</b>		
<i>Литий</i>	<i>Li</i>	<i>Литий</i>
<i>Натрий</i>	<i>Na</i>	<i>Натрий</i>
<i>Калий</i>	<i>K</i>	<i>Калий</i>
<i>Магний</i>	<i>Mg</i>	<i>Магний</i>
<i>Кальций</i>	<i>Ca</i>	<i>Кальций</i>
<i>Алюминий</i>	<i>Al</i>	<i>Алюминий</i>
<i>Марганец</i>	<i>Mn</i>	<i>Марганец</i>
<i>Железо</i>	<i>Fe</i>	<i>Феррум</i>
<i>Медь</i>	<i>Cu</i>	<i>Купрум</i>
<i>Цинк</i>	<i>Zn</i>	<i>Цинк</i>
<i>Серебро</i>	<i>Ag</i>	<i>Аргентум</i>
<i>Золото</i>	<i>Au</i>	<i>Аурум</i>
<i>Олово</i>	<i>Sn</i>	<i>Станнум</i>
<i>Свинец</i>	<i>Pb</i>	<i>Плюмбум</i>
<i>Ртуть</i>	<i>Hg</i>	<i>Гидраргирум</i>

11/14/16

Также хим. элемент обладает зарядом, который совпадает с порядковым номером и относительной атомной массой (Ar).

...как химический элемент



Химический элемент  
VIII гр.  
периодической системы  
. Атомный номер 26,  
атомная масса  
55.847.

# Относительная атомная масса $A_r$

- Это 1/12 массы атома углерода (12 а. е. м.)

## Относительная атомная масса - $A_r$

– это отношение массы атома данного  
элемента

к 1/12 части массы атома углерода

$$A_r(\text{Э}) = \frac{m(\text{атома Э})}{\frac{1}{12} m(\text{атома С})}$$

**$A_r$**  → англ. «relative» - относительный  
величина безразмерная

$A_r$  показывает во сколько раз масса атома элемента  
больше 1/12 части массы атома углерода или а.е.м.

Ar - масса по углероду, а не самостоятельная абсолютная единица!

Атомный номер	Название элемента	Символ изотопа	Масса атомного ядра изотопа	
			кг	а.е.м.
1	водород	${}^1_1\text{H}$	$1,6726 \cdot 10^{-27}$	1,00727
1	водород	${}^2_1\text{H}$	$3,3437 \cdot 10^{-27}$	2,01355
1	водород	${}^3_1\text{H}$	$5,0075 \cdot 10^{-27}$	3,01550
2	гелий	${}^3_2\text{He}$	$5,0066 \cdot 10^{-27}$	3,01493
2	гелий	${}^4_2\text{He}$	$6,6449 \cdot 10^{-27}$	4,00151
13	алюминий	${}^{27}_{13}\text{Al}$	$44,7937 \cdot 10^{-27}$	26,97441
15	фосфор	${}^{31}_{15}\text{P}$	$49,7683 \cdot 10^{-27}$	29,97008

$$A_r(\text{H}) = 1,67375 \cdot 10^{-24} \text{ г} : 1,66054 \cdot 10^{-24} \text{ г} = 1,0078 (\sim 1)$$

$$A_r(\text{O}) = 2,656812 \cdot 10^{-23} \text{ г} : 1,66054 \cdot 10^{-24} \text{ г} = 15,999 (\sim 16)$$



# Периодический закон

**Формулировка периодического закона Д.И  
Менделеева**

*Свойства простых тел, а также формы  
и свойства соединений элементов  
находятся в периодической зависимости  
от величин атомных весов элементов.*



Длинная форма

Г Р У П П Ы												
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Периодический закон  
Д. И. Менделеева

Свойства атомов химических элементов, а также состав и свойства образуемых ими веществ находятся в периодической зависимости от зарядов атомных ядер.

IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
10,811 <b>5 В</b> БОР $1s^2 2s^2 2p^1$ 26,981538	12,0107 <b>6 С</b> УГЛЕРОД $1s^2 2s^2 2p^2$ 12,0107	14,00674 <b>7 N</b> АЗОТ $1s^2 2s^2 2p^3$ 14,00674	15,9994 <b>8 O</b> КИСЛОРОД $1s^2 2s^2 2p^4$ 15,9994	18,9984032 <b>9 F</b> ФТОР $1s^2 2s^2 2p^5$ 18,9984032	20,1797 <b>10 Ne</b> НЕОН $1s^2 2s^2 2p^6$ 20,1797

Первый вариант, созданный Д. И. Менделеевым, - длинная форма (периоды расположены в один ряд), в 1870 г. - короткая форма, в которой периоды поделены на ряды, а группы - на главную и побочную

2	2	3	4
3	3	11	12
4	4	19	20
5	5	37	38
6	6	55	56
7	7	87	88

<b>3 Li</b> ЛИТИЙ $1s^2 2s^1$ 6,941	<b>4 Be</b> БЕРИЛЛИЙ $1s^2 2s^2$ 9,012
<b>11 Na</b> НАТРИЙ $[Ne] 3s^1$ 22,98977	<b>12 Mg</b> МАГНИЙ $[Ne] 3s^2$ 24,3050
<b>19 K</b> КАЛИЙ $[Ar] 4s^1$ 39,0983	<b>20 Ca</b> КАЛЬЦИЙ $[Ar] 4s^2$ 40,078
<b>37 Rb</b> РУБИДИЙ $[Kr] 5s^1$ 85,4678	<b>38 Sr</b> СТРОНЦИЙ $[Kr] 5s^2$ 87,62
<b>55 Cs</b> ЦЕЗИЙ $[Xe] 6s^1$ 132,90545	<b>56 Ba</b> БАРИЙ $[Xe] 6s^2$ 137,327
<b>87 Fr</b> ФРАНЦИЙ $[Rn] 7s^1$ [223]	<b>88 Ra</b> РАДИЙ $[Rn] 7s^2$ [226]

Лантаниды													
140,116 <b>58 Ce</b> ЦЕРИЙ $[Xe] 4f^1 3d^1 6s^2$	140,90765 <b>59 Pr</b> ПРАЗЕОДИМ $[Xe] 4f^3 6s^2$	144,24 <b>60 Nd</b> НЕОДИМ $[Xe] 4f^4 6s^2$	145 <b>61 Pm</b> ПРОМЕТИЙ $[Xe] 4f^5 6s^2$	150,36 <b>62 Sm</b> САМАРИЙ $[Xe] 4f^6 6s^2$	151,964 <b>63 Eu</b> ЕВРОПИЙ $[Xe] 4f^7 6s^2$	157,25 <b>64 Gd</b> ГАДОЛИНИЙ $[Xe] 4f^7 5d^1 6s^2$	158,92534 <b>65 Tb</b> ТЕРБИЙ $[Xe] 4f^9 6s^2$	162,50 <b>66 Dy</b> ДИСПРОЗИЙ $[Xe] 4f^10 6s^2$	164,93032 <b>67 Ho</b> ГОЛЬМИЙ $[Xe] 4f^11 6s^2$	167,26 <b>68 Er</b> ЕВРОПИЙ $[Xe] 4f^12 6s^2$	168,93421 <b>69 Tm</b> ТУЛИЙ $[Xe] 4f^13 6s^2$	173,04 <b>70 Yb</b> ИТТЕРБИЙ $[Xe] 4f^14 6s^2$	174,967 <b>71 Lu</b> ЛУТЕЦИЙ $[Xe] 4f^14 5d^1 6s^2$
Актиниды													
232,0381 <b>90 Th</b> ТОРИЙ $[Rn] 5f^1 6d^2 7s^2$	231,0359 <b>91 Pa</b> ПРОТАКТИНИЙ $[Rn] 5f^2 6d^1 7s^2$	238,0289 <b>92 U</b> УРАН $[Rn] 5f^3 6d^1 7s^2$	[237] <b>93 Np</b> НЕПУНИЙ $[Rn] 5f^4 6d^1 7s^2$	[244] <b>94 Pu</b> ПЛУТОНИЙ $[Rn] 5f^6 6d^2 7s^2$	[244] <b>95 Am</b> АМЕРИЦИЙ $[Rn] 5f^7 6d^1 7s^2$	[247] <b>96 Cm</b> КЮРИЙ $[Rn] 5f^7 6d^2 7s^2$	[247] <b>97 Bk</b> БЕРКЛИЙ $[Rn] 5f^9 6d^1 7s^2$	[251] <b>98 Cf</b> КАЛИФОРНИЙ $[Rn] 5f^10 6d^1 7s^2$	[252] <b>99 Es</b> ЗИНШТЕЙНИЙ $[Rn] 5f^11 6d^1 7s^2$	[257] <b>100 Fm</b> ФЕРМИЙ $[Rn] 5f^12 6d^1 7s^2$	[258] <b>101 Md</b> МЕНДЕЛЕВИЙ $[Rn] 5f^13 6d^1 7s^2$	[259] <b>102 No</b> НОБЕЛИЙ $[Rn] 5f^14 6d^1 7s^2$	[260] <b>103 Lr</b> ЛОУРЕНСИЙ $[Rn] 5f^14 6d^2 7s^2$

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ

ФОРМУЛЫ ЛЕТУЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

ЛАНТАНОИДЫ\*

АКТИНОИДЫ\*\*

# Описание периодической системы

Периоды - горизонтальные ряды элементов в периодической системе, в которых свойства элементов изменяются от типичных металлов к выраженным неметаллическим.

- ▶ 7 периодов - 3 коротких и 4 длинных (арабская нумерация)
- ▶ 1 период - 2 элемента водород и гелий
- ▶ 2 период и 3 период - по 8 элементов
- ▶ 4 и 5 периоды - по 18 элементов
- ▶ 6 период - 32 элемента
- ▶ 7 период - 24 элемент, не завершён

# Ряды

- ▶ Первые 3 периода состоят из 1 ряда
- ▶ 4-6 периоды содержат в своем составе по 2 ряда
- ▶ 7 период - 1 ряд

В 6 периоде 14 элементов вынесены в отдельный ряд элементов - лантаноиды (сходны с лантаном), в 7 периоде 14 элементов - актиноиды (сходны с актинием)

# Группы

- вертикальные столбцы периодической системы, содержащие элементы с похожими химическими свойствами.
- ▶ Римская нумерация с буквами А и В (главная и побочная подгруппы, соответственно)