

**§5. Периодическая система
химических элементов Д.И.
Менделеева. Знаки
химических элементов.**

История открытия периодической системы

Д. И. Менделеев опубликовал свою первую схему периодической таблицы в 1869 году в статье «Соотношение свойств с атомным весом элементов» (в журнале Русского химического общества). Днём открытия периодического закона считается 1 марта (17 февраля по старому стилю) 1869 года, в который Д. И. Менделеев закончил работу над «Опытом системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве».

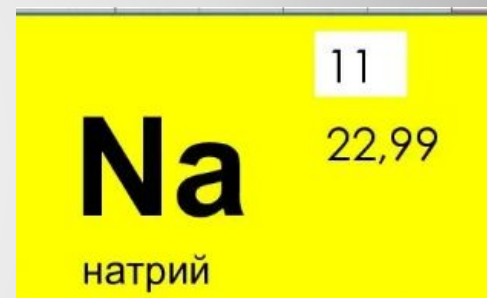


Периодическая система Д.И. Менделеева

ПЕРИОД	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	H 1 1,01 2,10 ВОДОРОД		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА 150 ЛЕТ ОТКРЫТИЮ 1869-2019 ЮБИЛЕЙНОЕ ИЗДАНИЕ												(H)		He 2 4,0 ГЕЛИЙ					
2	Li 3 6,9 0,98 ЛИТИЙ		Be 4 9,0 1,57 БЕРИЛЛИЙ		B 5 10,8 2,04 БОР		C 6 12,0 2,55 УГЛЕРОД		N 7 14,0 3,04 АЗОТ		O 8 16,0 3,44 КИСЛОРОД		F 9 19,0 3,98 ФТОР		Ne 10 20,2 НЕОН							
3	Na 11 23,0 0,98 НАТРИЙ		Mg 12 24,3 1,31 МАГНИЙ		Al 13 27,0 1,61 АЛЮМИНИЙ		Si 14 28,1 1,90 КРЕМНИЙ		P 15 31,0 2,19 ФОСФОР		S 16 32,1 2,58 СЕРА		Cl 17 35,5 3,16 ХЛОР		Ar 18 39,9 АРГОН							
4	K 19 39,1 0,82 КАЛИЙ		Ca 20 40,1 1,00 КАЛЬЦИЙ		21 Sc 45,0 СКАНДИЙ		22 Ti 47,9 ТИТАН		23 V 50,9 ВАНАДИЙ		24 Cr 52,0 ХРОМ		25 Mn 54,9 МАРГАНЕЦ		26 Fe 55,8 ЖЕЛЕЗО		27 Co 58,9 КОБАЛЬТ		28 Ni 58,7 НИКЕЛЬ			
	29 Cu 63,5 МЕДЬ		30 Zn 65,4 ЦИНК		31 Ga 69,7 1,81 ГАЛЛИЙ		32 Ge 72,6 2,01 ГЕРМАНИЙ		33 As 74,9 2,18 АРСЕН		34 Se 79,0 2,55 СЕЛЕН		35 Br 79,9 2,96 БРОМ		36 Kr 83,8 3,00 КРИПТОН		* в квадратных скобках приведено массовое число наиболее стабильного изотопа					
5	Rb 37 85,5 0,82 РУБИДИЙ		Sr 38 87,6 0,95 СТРОНЦИЙ		39 Y 88,9 ИТРИЙ		40 Zr 91,2 ЦИРКОНИЙ		41 Nb 92,9 НИОБИЙ		42 Mo 95,9 МОЛИБДЕН		43 Tc [98] ТЕХНЕЦИЙ		44 Ru 101,1 РУТЕНИЙ		45 Rh 102,9 РОДИЙ		46 Pd 106,4 ПАЛЛАДИЙ			
	47 Ag 107,9 СЕРЕБРО		48 Cd 112,4 КАДМИЙ		49 In 114,8 1,78 ИНДИЙ		50 Sn 118,7 1,96 ОЛОВО		51 Sb 121,8 2,05 СУРЬМА		52 Te 127,6 2,10 ТЕЛЛУР		53 I 126,9 2,66 ЙОД		54 Xe 131,3 2,60 КСЕНОН							
6	Cs 55 132,9 0,79 ЦЕЗИЙ		Ba 56 137,3 0,89 БАРИЙ		57 La ⁺ 138,9 ЛАНТАН		72 Hf 178,5 ГАФИЙ		73 Ta 180,9 ТАНТАЛ		74 W 183,8 ВОЛЬФРАМ		75 Re 186,2 РЕНИЙ		76 Os 190,29 ОСМИЙ		77 Ir 192,2 ИРИДИЙ		78 Pt 195,1 ПЛАТИНА			
	79 Au 197,0 ЗОЛОТО		80 Hg 200,6 РУТУТЬ		81 Tl 204,4 1,62 ТАЛЛИЙ		82 Pb 207,2 2,33 СВИНЕЦ		83 Bi 209,0 2,02 ВИСМУТ		84 Po [209] ПОЛОНИЙ		85 At [210] АСТАТ		86 Rn [222] РАДОН		A - главные подгруппы B - побочные подгруппы					
7	Fr 87 [223] ФРАНЦИЙ		Ra 88 [226] РАДИЙ		89 Ac** [227] АКТИНИЙ		104 Rf [261] РЕЗЕРФОРДИЙ		105 Db [268] ДУБИЙ		106 Sg [271] СИБОГИЙ		107 Bh [267] БОРИЙ		108 Hs [269] ХАСИЙ		109 Mt [278] МЕЙТНЕРИЙ		110 Ds [281] ДАРМШТАДИЙ			
	111 Rg [281] РЕНТГЕНИЙ		112 Cn [285] КОПЕРНИЦИЙ		113 Nh [284] НИХОНИЙ		114 Fl [289] ФЛЕРОВИЙ		115 Mc [288] МОСКОВИЙ		116 Lv [293] ЛИВЕРМОРИЙ		117 Ts [294] ТЕННЕСИЙ		118 Og [294] ОГАНЕСОН							
ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄							
ЛУЧШИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ							RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR									
* ЛАНТАНОИДЫ f	58 Ce 140,1 ЦЕРИЙ	59 Pr 140,9 ПРАЗМОДИЙ	60 Nd 144,2 НЕОДИМ	61 Pm 145,0 ПРОМЕТИЙ	62 Sm 150,4 САМАРИЙ	63 Eu 152,0 ЕВРОПИЙ	64 Gd 157,3 ГАДОЛИНИЙ	65 Tb 158,9 ТЕРБИЙ	66 Dy 162,5 ДИСПРОЗИЙ	67 Ho 164,9 ГОЛЬМИЙ	68 Er 167,3 ЭРБИЙ	69 Tm 168,9 ТУЛИЙ	70 Yb 173,0 ИТТЕРБИЙ	71 Lu 175,0 ЛУТЕЦИЙ								
** АКТИНОИДЫ f	90 Th 232,0 ТОРИЙ	91 Pa [231] ПРОТАКТИЛ	92 U 238,0 УРАН	93 Np [237] НЕПТУНИЙ	94 Pu [244] ПУТОНИЙ	95 Am [243] АМЕРИЦИЙ	96 Cm [247] КУРИЙ	97 Bk [247] БЕРКЛИЙ	98 Cf [251] КАЛЬФОРНИЙ	99 Es [252] ЭЙЗЕНГАЙЕР	100 Fm [257] ФЕРМИЙ	101 Md [258] МЕНДЕЛЕВИЙ	102 No [259] НОБЕЛИЙ	103 Lr [262] ЛОРЕНСЦИЙ								

Обозначение химических элементов

Каждый химический элемент обозначают собственным **ХИМИЧЕСКИМ ЗНАКОМ**, или **СИМВОЛОМ**, который наряду с названием химического элемента записан в таблице Д.И. Менделеева.



Как называли химические элементы

В качестве символов Й. Берцелиусом были предложены первые буквы латинских названий химических элементов.

O – Oxxygenium – КИСЛОРОД

H – Hydrogenium – ВОДОРОД

S – Sulfur – СЕРА

N – Nitrogenium – АЗОТ

C – Carboneum – УГЛЕРОД

Как называли химические элементы

Чтобы различать элементы, название которых начинается с уже принятых к обозначению элементов букв было принято решение (Й. Берцелиус) к начальной букве латинского названия добавлять еще одну из последующих букв названия.

101

Md

МЕНДЕЛЕВИЙ

258,098

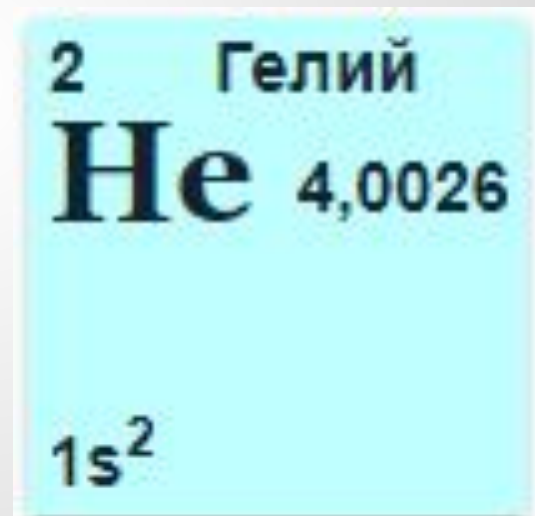
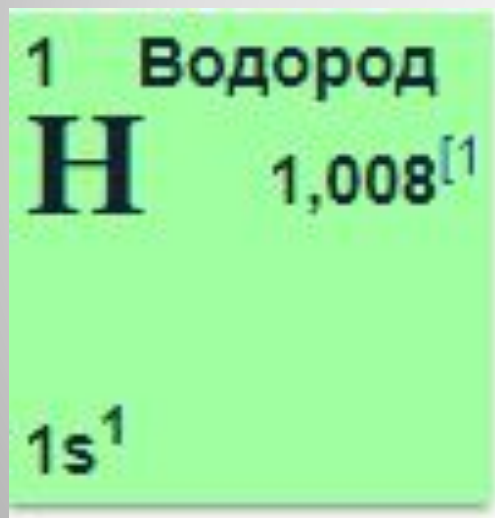
$5f^{13} 6d^0 7s^2$

2
8
31
32
18
8
2

- Каждому химическому элементу в ПСХЭ отведена клетка со строго отведенным номером.
- И строго распределено положение элемента в периодах.

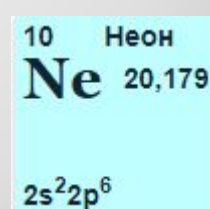
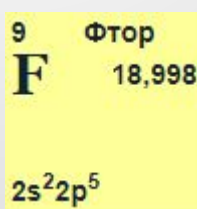
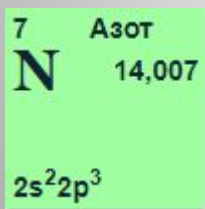
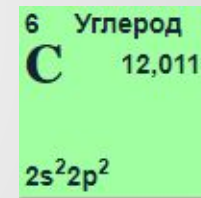
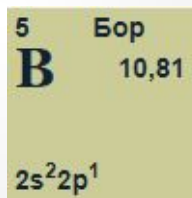
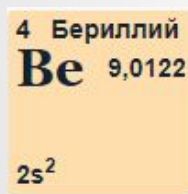
Первый период

- Первый период представлен двумя элементами: водород Н и гелий He.



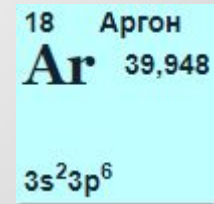
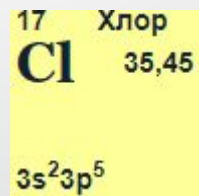
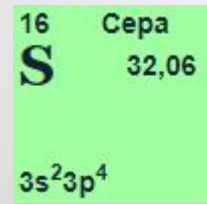
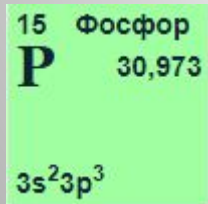
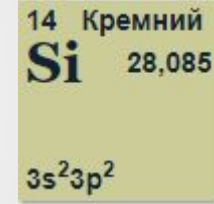
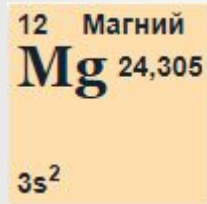
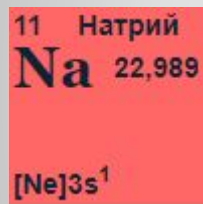
Второй период:

- Второй период начинается литием Li и оканчивается неоном Ne, всего 8 элементов.



Третий период:

- Третий период начинается натрием Na и оканчивается аргоном Ar, включает в себя 8 элементов.



Малые периоды:

ПЕРИОД	A I B		A II B		A III B		A IV B		A V B		A VI B		A VII B			
1	H 1,01 водород	1 2,10	ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА 150 ЛЕТ ОТКРЫТИЮ 1869-2019 ЮБИЛЕЙНОЕ ИЗДАНИЕ										(H)	He 4,0 гелий	2	
2	Li 6,9 литий	3 0,98	Be 9,0 бериллий	4 1,57	B 10,8 бор	5 2,04	C 12,0 углерод	6 2,55	N 14,0 азот	7 3,04	O 16,0 кислород	8 3,44	F 19,0 фтор	9 3,98	Ne 20,2 неон	10
3	Na 23,0 натрий	11 0,98	Mg 24,3 магний	12 1,32	Al 27,0 алюминий	13 1,61	Si 28,1 кремний	14 1,90	P 31,0 фосфор	15 2,19	S 32,1 сера	16 3,58	Cl 35,5 хлор	17 3,16	Ar 39,9 аргон	18

Большие периоды:

- К большим периодам относят 4, 5, 6 и 7-й, которые включают по два ряда элементов.
- 4 и 5 периоды содержат по 18 элементов, 6 и 7 – по 32 элемента.

4	K 39,1 КАЛИЙ	19 0,82	Ca 40,1 КАЛЬЦИЙ	20 1,00	21 1,38 СКАНДИЙ	22 45,0	23 1,54 ТИТАН	24 47,9	25 1,53 ВАНАДИЙ	26 50,9	27 1,56 ХРОМ	28 52,0	29 1,55 МАРГАНЕЦ	30 54,9	31 1,53 ЖЕЛЕЗО
	29 1,90 МЕДЬ	Cu 63,5	30 1,65 ЦИНК	Zn 65,4	Ga 69,7 ГАЛЛИЙ	31 1,81	32 72,6 ГЕРМАНИЙ	33 74,9 ОЦИНК	34 78,9 СЕЛЕН	35 79,0	36 2,55 БРОМ	37 79,9	38 2,94 ЙОД	39 83,8 КРИТОН	40 2,00 БРИТОН
5	Rb 85,5 РУБИДИЙ	37 0,82	Sr 87,6 СТРОНЦИЙ	38 0,95	39 1,22 ИТРИЙ	40 88,9	41 1,31 ЦЕРКОНИЙ	42 91,2	43 1,90 НИОБИЙ	44 92,9	45 2,16 МОЛИБДЕН	46 95,9	47 1,90 ТЕХНЕЦИЙ	48 2,20 РУТЕНИЙ	49 101,1
	47 1,63 СЕРЕБРО	Ag 107,9	48 1,69 КАДМИЙ	Cd 112,4	49 114,8 ИНДИЙ	50 1,78	51 118,7 ОЛОВО	52 121,8	53 2,05 СВУРЬ	54 127,6	55 2,10 ТЕЛЛУР	56 126,9	57 2,60 ЙОД	58 131,3 КСЕНОН	59 2,60 РИДИЙ
6	Cs 132,9 ЦЕЗИЙ	55 0,79	Ba 137,3 БАРИЙ	56 0,89	57 1,10 ЛАНТАН	58 138,9	59 1,30 ЦЕЗИЙ	60 178,5	61 1,50 ТАНТАЛ	62 180,9	63 2,36 ВОЛЬФРАМ	64 183,8	65 1,90 РЕЙДИЙ	66 186,2	67 2,30 ОСМИЙ
	79 2,54 ЗОЛОТО	Au 197,0	80 2,00 РТУТЬ	Hg 200,6	81 204,4 ТАЛЛИЙ	82 1,62	83 207,2 СВИНЕЦ	84 233	85 209,0 ВИСМУТ	86 2,02	87 [209] ПОЛОНИЙ	88 2,00	89 [210] АСТАТ	90 [222]	91 2,20 РАДОН
7	Fr [223] ФРАНЦИЙ	87 0,76	Ra [226] РАДИЙ	88 0,90	89 [227] АКТИНИЙ	90 [227]	91 [265] РЕЙЗЕНФЕЛДИЙ	92 [265]	93 [268] ДУБИНИЙ	94 [268]	95 [268] СИБОРГИЙ	96 [267]	97 [267] БОРЖИЙ	98 [269]	99 [269] ХАССИЙ
	111 [281] РЕЙТЕНИЙ	Rg [281]	112 [285] КОПЕРНИЦИЙ	Cn [284]	Nh [284]	113 [284]	114 [289] ФЛЕРОВИЙ	115 [289]	116 [289] МАСКОВИЙ	117 [293] ЛИБЕРМОРИЙ	118 [293]	119 [294] ТЕННЕСИЙ	120 [294]	121 [294] ОГАНЕСОН	122 [294]

Лантаноиды и актиноиды:

- Внизу ПСХЭ расположены похожие по свойствам элементы одни на лантан La, а другие на актиний Ac, которые находятся в 6 и 7 периодах.

•	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
ЛАНТАНОИДЫ	1,12 140,1	1,13 140,9	1,14 144,2	1,13 145,0	1,17 150,4	1,20 152,0	1,20 157,3	1,10 158,9	1,22 162,5	1,23 164,5	1,24 167,3	1,25 168,9	1,26 173,0	1,27 175,0
••	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
АКТИНОИДЫ	1,30 232,0	1,30 [231]	1,38 238,0	1,36 [237]	1,28 [244]	1,18 [243]	1,28 [247]	1,20 [247]	1,30 [251]	1,30 [252]	1,30 [257]	1,30 [258]	1,30 [259]	1,29 [260]
•	ЦЕРИЙ	ПРАЗЕОДИМ	НЕОДИМ	ПРОМЕТЕЙ	САМАРИЙ	ЕВРОПИЙ	ГАДОЛИНИЙ	ТЕРБИЙ	ДИТРОНИЙ	ГОЛАНДИЙ	ЭРБИЙ	ТУЛЬИЙ	ИТТЕРБИЙ	ЛУЦИДИЙ
••	ТОРИЙ	ПРОТАКТИНИЙ	УРАН	НЕПТУНИЙ	ПЛУТОНИЙ	АМЕРИЦИЙ	КЮРИЙ	БЕРКЕЛИЙ	КАЛИФОРНИЙ	ЭЙЗЕНБЕРГ	ФЕРМИЙ	МЕНДЕЛЕВИЙ	НОБЕЛИЙ	ЛОРЕНЦИЙ

Главная и побочная подгруппы:

- По вертикали химические элементы располагаются друг под другом в вертикальных столбцах – группах (8 групп).
- Каждая группа состоит из главной и побочной подгруппы.

Периоды	Ряды	I		II	
		A	B	A	B
1	1	H 1,008 ВОДОРОД			
2	2	Li 6,941 ЛИТИЙ		Be 9,012 БЕРИЛЛИЙ	
3	3	Na 22,990 НАТРИЙ		Mg 24,305 МАГНИЙ	
4	4	K 39,098 КАЛИЙ		Ca 40,078 КАЛЬЦИЙ	
	5		Cu 63,546 МЕДЬ		Zn 65,38 ЦИНК
5	6	Rb 85,468 РУБИДИЙ		Sr 87,62 СТРОНЦИЙ	
	7		Ag 107,868 СЕРЕБРЯ		Cd 112,411 КАДМИЙ
6	8	Cs 132,905 ЦЕЗИЙ		Ba 137,327 БАРИЙ	
	9		Au 196,967 ЗОЛОТО		Hg 200,59 РУТУТЬ
7	10	Fr 223,018 ФРАНЦИЙ		Ra 226,025 РАДИЙ	

Главная и побочная подгруппы:

- Элементы **главной подгруппы или группы А** включают в себя как элементы малых так и больших периодов.
- Элементы **побочной группы или группы В** включают в себя только элементы больших периодов.

Названия некоторых химических элементов:

Название химического элемента	Химический символ	Произношение химического символа
Азот	N	Эн
Алюминий	Al	Алюминий
Водород	H	Аш
Железо	Fe	Феррум
Калий	K	Калий
Кальций	Ca	Кальций
Кислород	O	О
Кремний	Si	Силициум
Магний	Mg	Магний
Марганец	Mn	Марганец
Медь	Cu	Купрум
Натрий	Na	Натрий
Сера	S	Эс
Серебро	Ag	Аргентум
Углерод	C	Цэ
Фосфор	P	Пэ
Хлор	Cl	Хлор
Цинк	Zn	Цинк