

- ◎ Мир сложен.
- ◎ Он полон событий, сомнений,
- ◎ И тайн бесконечных, и смелых догадок.
- ◎ Как чудо Природы
- ◎ Является гений
- ◎ И в хаосе этом наводит порядок

ЗЖДТ

***Периодический закон и
периодическая
система химических
элементов
Д.И. Менделеева***

Выполнила: преподаватель
химии Безносова М.Ю.

История создания периодической системы

В истории каждого научного открытия можно определить два основных этапа:

1) установление частных закономерностей;

2) сам факт открытия и признания этого открытия.

До того как Д.И. Менделеев сформулировал периодический закон и предложил его графическое изображение (периодическую систему) существовали и другие попытки систематизировать знания о свойствах элементов. Ученые предлагали свои таблицы и графики элементов. Некоторые из ученых утверждали, что именно им принадлежит право первенства открытия.

Поэтому познакомимся с некоторыми главными идеями предшественников открытия периодического закона.

Закон триад

Начало 19 века Дж. Дальтон (основатель атомистики) ввел важнейшую характеристику элементов – атомный вес (позже атомная масса). Это понятие позволило изучать и определять важнейшую характеристику – количественный состав простых и сложных тел.



Первым, кто применил количественные характеристики элементов был немецкий ученый Иоганн Вольфганг Деберейнер (1780 – 1849).

В 1829 г он опубликовал таблицу, в которой в группы по 3 элемента объединялись элементы со сходными свойствами. Помимо химического сходства наблюдается и закономерность в отношении масс атомов.

Например:



Закон триад: атомная масса среднего элемента равна среднему арифметическому атомных масс двух крайних элементов

$$Ar(\text{Na}) = (Ar(\text{Li}) + Ar(\text{K})) / 2 = (7 + 39) / 2 = 23$$

Позднее ученые Макс Петтенкофер (1850) и Жан Батист Дюма (1857) объединили большее число элементов в триады.



Max Pettenkofer



Винтовая линия Шанкартуа

1862 г. французский ученый Александр Эмиль Бетье де Шанкуртуа предложил систему элементов в виде графика. Он разместил все известные элементы в порядке увеличения массы атомов по винтовой линии, описанной вокруг цилиндра. Сходные элементы располагались друг под другом. Однако эта схема не получила конкретного анализа и развития, не указывала точное место элемента в системе.



Закон октав

1863 – Джон Александер Рейна Ньюлендс. Английский химик.

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H 1	F 8	Cl 15	Co & Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt & Ir 50	
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Tl 53	
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba & V 45	Pb 54	
Be 4	Al 11	Cr 18	Y 25	Ce & La 33	U 40	Ta 46	Th 56	
C 5	Si 12	Ti 19	In 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Hg 52	
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di & Mo 34	Sb 41	Nb 43	Bi 55	
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro & Ru 35	Te 43	Au 49	Os 51	

Если сходные элементы расположить друг за другом, то каждый восьмой элемент располагается под первым, свойства элементов повторяются подобно октавам в музыке. В таком графическом изображении без пропусков исключалась возможность открытия новых элементов, кроме того многие элементы попадали на несоответствующие им места.



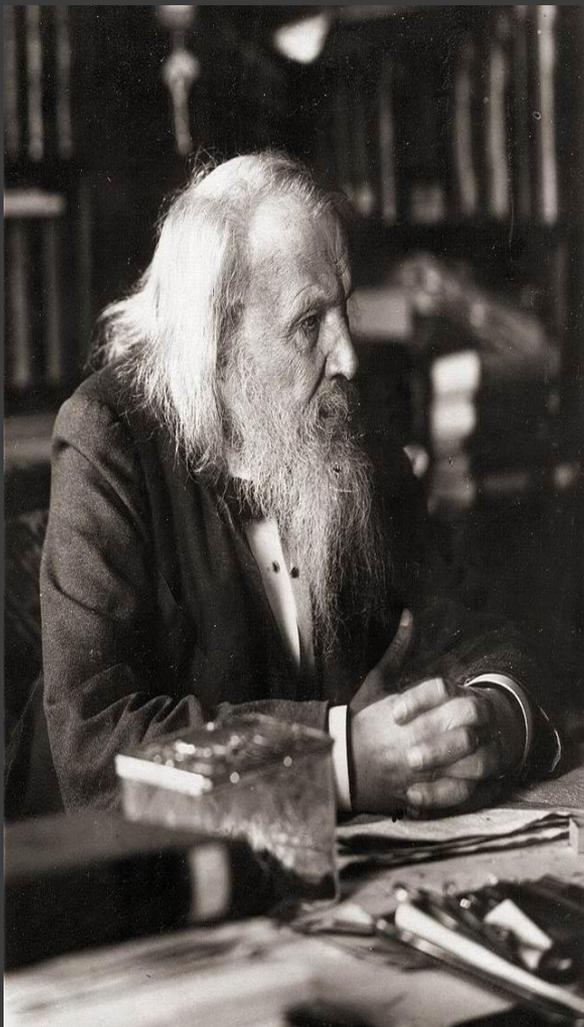
1864 – немецкий ученый
Юлиус Лотар Мейер

Таблица Мейера

Расположил 44 элемента из известных 62-х в шести столбцах в соответствии с их валентностью по водороду. Однако эта таблица не отражала периодичности свойств. В 1870 г. статья «Природа химических элементов как функция их атомных весов», приведена графическая зависимость атомных объемов от атомных масс (кривая Мейера).

Периодический закон и его графическое отображение

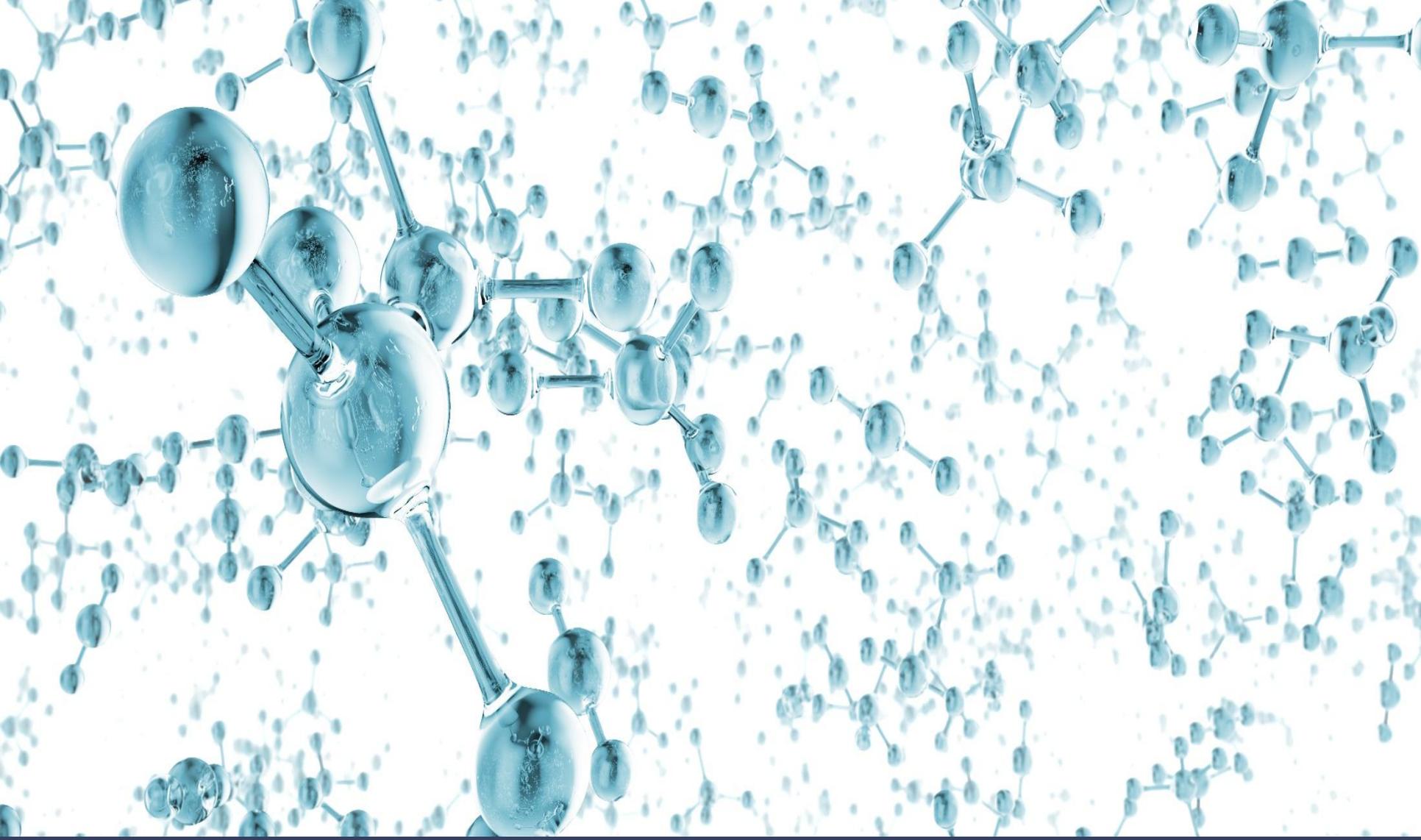
Д.И. Менделеев неоднократно подчеркивал значение тех трудов, которые побуждали его к исканиям: «...Я пользовался прежними исследованиями Дюма, Гладстона, Еттенкофера, Кремерса и Ленссена» «Я считаю, что обязан преимущественно двум: Ленссену и Дюма. Я изучил их исследования и они побудили меня искать **действительный закон**» Д.И. Менделеев. Собр. со.ч., т.2,1934,стр.288 и 321



Д.И. Менделеев
1834–1907 гг.

Д.И. Менделеев сделал заключение, которое получило название **периодического закона**:

Свойства химических элементов и образованных ими веществ находятся в периодической зависимости от их относительных атомных масс.



**Периодический закон — фундамент
современной химии**

Итогом работы Менделеева в развитии периодического закона является следующий вариант таблицы, который был помещен в 8 издании Основ химии.

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева

Таблица 25

Ряды	Группы элементов										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	—	Водород H 1,008	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Гелий He 4,0	Литий Li 7,03	Бериллий Be 9,1	Бор B 11,0	Углерод C 12,0	Азот N 14,04	Кислород O 16,00	Фтор F 19,0	—	—	—
3	Неон Ne 19,9	Натрий Na 23,05	Магний Mg 24,3	Алюминий Al 27,0	Кремний Si 28,4	Фосфор P 31,0	Сера S 32,06	Хлор Cl 35,45	—	—	—
4	Аргон Ar 38	Калий K 39,1	Кальций Ca 40,1	Скандий Sc 44,1	Титан Ti 48,1	Ванадий V 51,4	Хром Cr 52,1	Марганец Mn 55,0	Железо Fe 55,9	Кобальт Co 59	Никель Ni (Cu) 59
5	—	Медь Cu 63,6	Цинк Zn 65,4	Галлий Ga 70,0	Германий Ge 72,3	Мышьяк As 75	Селен Se 79	Бром Br 79,95	—	—	—
6	Криптон Kr 81,8	Рубидий Rb 85,4	Стронций Sr 87,6	Иттрий Y 89,0	Цирконий Zr 90,6	Ниобий Nb 94,0	Молибден Mo 96,0	—	Рутений Ru 101,7	Родий Rh 103,0	Палладий Pd (Ag) 106,5
7	—	Серебро Ag 107,9	Кадмий Cd 112,4	Индий In 114,0	Олово Sn 119,0	Сурьма Sb 120,0	Теллур Te 127	Иод I 127	—	—	—
8	Ксенон Xe 128	Цезий Cs 132,9	Барий Ba 137,4	Лантан La 139	Церий Ce 140	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	Иттербий Yb 173	—	Тантал Ta 183	Вольфрам W 184	—	Осмий Os 191	Иридий Ir 193	Платина Pt (Au) 194,9
11	—	Золото Au 197,2	Ртуть Hg 200,0	Таллий Tl 204,1	Свинец Pb 206,9	Висмут Bi 208	—	—	—	—	—
12	—	—	Радий Ra 224	—	Торий Th 232	—	Уран U 239	—	—	—	—
	R	R ₂ O	RO	Высшие солеобразные окислы: R ₂ O ₃			RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄
				Высшие газообразные водородные соединения: RH ₄			RH ₃	RH ₂	RH		

Открытия, позволившие развить периодический закон



1875 – французский ученый П.Э. Лекок де Буабодран открыл новый элемент галлий.

1879 – шведский ученый Ларс Фредерик Нильсон открыл новый элемент скандий.



1886 – немецкий ученый Клеменс Александр Винклер –открыл элемент германий



германиевый диод

1893-1898 – английский
ученый Уильям Рамзай
открыл сначала
инертный газ аргон, а
позже и остальные.



Закон Мозли

Однако несмотря на огромное естественнонаучное значение открытия периодического закона физический смысл обобщенных Д.И.Менделеевым фактов долгое время оставался непонятным (из-за отсутствия в 19 веке каких-либо представлений о сложности строения атома).

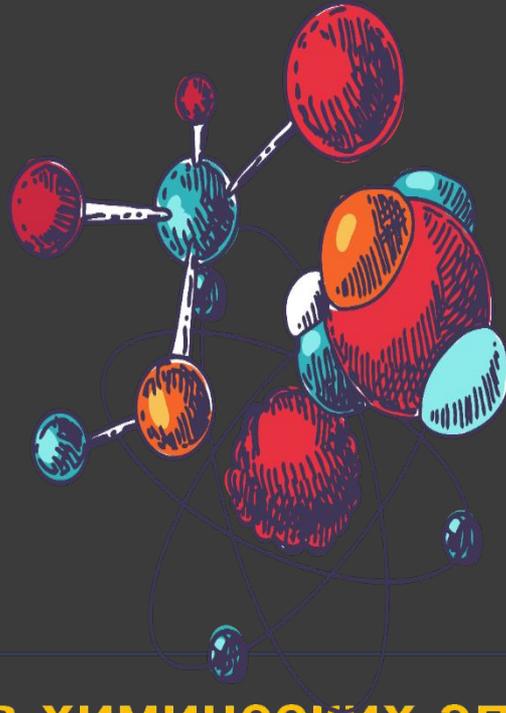
Например, почему элемент калий ($A=39,1$) в таблице находится после аргона ($A=39,9$); никель ($58,7$) после кобальта ($58,9$); йод ($126,9$) после теллура ($127,6$).

Менделеев отступил от принятого им порядка, исходя из свойств данных элементов, требовавших именно такого расположения. Таким образом он не придавал исключительного значения атомной массе, а руководствовался совокупностью свойств. Развитие теории строения атома доказало верность размещения этих элементов.



1913 – английский физик
Генри Мозли на
основании
экспериментальных
данных (исследование
рентгеновских спектров
химических элементов)
установил, что
порядковый номер
элемента совпадает с
зарядом ядра атома

***Периодическое изменение свойств
элементов зависит от их порядкового
номера.***



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

Современная формулировка периодического закона

Свойства химических элементов, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда ядер их атомов.

А точнее свойства химических элементов определяются периодически повторяющимися однотипными электронными конфигурациями

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	H Hydrogenium Водород																	He Helium Гелий												
2	Li Lithium Литий	Be Beryllium Бериллий	B Borium Бор	C Carboneum Углерод	N Nitrogenium Азот	O Oxygenium Кислород	F Fluorium Фтор	Ne Neon Неон																						
3	Na Natrium Натрий	Mg Magnesium Магний	Al Aluminium Алюминий	Si Silicium Кремний	P Phosphorus Фосфор	S Sulfur Сера	Cl Chlorium Хлор	Ar Argon Аргон																						
4	K Kalium Калий	Ca Calcium Кальций	Sc Scandium Скандий	Ti Titanium Титан	V Vanadium Ванадий	Cr Chromium Хром	Mn Manganum Марганец	Fe Ferrum Железо	Co Cobaltum Кобальт	Ni Niccolum Никель																				
	Cu Cuprum Медь	Zn Zincum Цинк	Ga Gallium Галлий	Ge Germanium Германий	As Arsenicum Мышьяк	Se Selenium Селен	Br Bromum Бром	Kr Krypton Криптон																						
5	Rb Rubidium Рубидий	Sr Strontium Стронций	Y Yttrium Иттрий	Zr Zirconium Цирконий	Nb Niobium Ниобий	Mo Molybdaenum Молибден	Tc Technetium Технеций	Ru Ruthenium Рутений	Rh Rhodium Родий	Pd Palladium Палладий																				
	Ag Argentum Серебро	Cd Cadmium Кадмий	In Indium Индий	Sn Stannum Олово	Sb Stibium Сурьма	Te Tellurium Теллур	I Iodum Иод	Xe Xenon Ксенон																						
6	Cs Cesium Цезий	Ba Barium Барий	La* Lanthanum Лантан	Hf Hafnium Гафний	Ta Tantalum Тантал	W Wolframium Вольфрам	Re Rhenium Рений	Os Osmium Осмий	Ir Iridium Иридий	Pt Platinum Платина																				
	Au Aurum Золото	Hg Hydrargyrum Ртуть	Tl Thallium Таллий	Pb Plumbum Свинец	Bi Bismuthum Висмут	Po Polonium Полоний	At Astatium Астат	Rn Radon Радон																						
7	Fr Francium Франций	Ra Radium Радий	Ac** Actinium Актиний	Rf Rutherfordium Ферзберфдий	Db Dubnium Дубний	Sg Seaborgium Сиборгий	Bh Bohrium Борий	Hs Hassium Хассий	Mt Meitnerium Мейтнерий																					
формулы высоких оксидов											R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄					
формулы летучих одноородных соединений															RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH									
ЛАНТАНОИДЫ*											Ce Cesium Церий	Pr Praseodymium Прозеодим	Nd Neodymium Неодим	Pm Promethium Прометий	Sm Samarium Самарий	Eu Europium Европий	Gd Gadolinium Гадoliniй	Tb Terbium Тербий	Dy Dysprosium Диспрозий	Ho Holmium Гольмий	Er Erbium Эрбий	Tm Thulium Тулий	Yb Ytterbium Иттербий	Lu Lutetium Лютеций						
АКТИНОИДЫ**											Th Thorium Торий	Pa Protactinium Протактиний	U Uranium Уран	Np Neptunium Нептуний	Pu Plutonium Плутоний	Am Americium Америций	Cm Curium Кюриум	Bk Berkelium Берклий	Cf Californium Калифорний	Es Einsteinium Эйнштейний	Fm Fermium Фермиум	Md Mendelevium Менделевий	No Nobelium Нобелий	Lr Lawrencium Лоренций						



Период — последовательный горизонтальный ряд элементов, в атомах которых электронная конфигурация внешнего энергетического уровня изменяется от ns^1 до ns^2np^6 (для первого периода $1s^1$ и $1s^2$).

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	VIII									B								
1	H 1.00794 Hydrogenium Водород																	(H)	He 4.002602 Helium Гелий							
2	Li 6.941 Lithium Литий	Be 9.0122 Beryllium Бериллий	B 10.811 Borium Бор	C 12.011 Carboneum Углерод	N 14.007 Nitrogenium Азот	O 15.999 Oxygenium Кислород	F 18.998 Fluorium Фтор	Ne 20.179 Neon Неон																		
3	Na 22.99 Natrium Натрий	Mg 24.305 Magnesium Магний	Al 26.9815 Aluminium Алюминий	Si 28.086 Silicium Кремний	P 30.974 Phosphorus Фосфор	S 32.066 Sulfur Сера	Cl 35.453 Chlorium Хлор	Ar 39.948 Argon Аргон																		
4	K 39.098 Kalium Калий	Ca 40.08 Calcium Кальций	Sc 44.956 Scandium Скандий	Ti 47.90 Titanium Титан	V 50.941 Vanadium Ванадий	Cr 51.996 Chromium Хром	Mn 54.938 Manganum Марганец	Fe 55.847 Ferrum Железо	Co 58.933 Cobaltum Кобальт	Ni 58.70 Niccolum Никель																
	Cu 63.546 Cuprum Медь	Zn 65.39 Zincum Цинк	Ga 69.72 Gallium Галлий	Ge 72.59 Germanium Германий	As 74.992 Arsenicum Мышьяк	Se 78.96 Selenium Селен	Br 79.904 Bromum Бром	Kr 83.80 Krypton Криптон																		
5	Rb 85.468 Rubidium Рубидий	Sr 87.62 Strontium Стронций	Y 88.906 Yttrium Иттрий	Zr 91.22 Zirconium Цирконий	Nb 92.906 Niobium Ниобий	Mo 95.94 Molybdaenum Молибден	Tc 97.91 Technetium Технеций	Ru 101.07 Ruthenium Рутений	Rh 102.906 Rhodium Родий	Pd 106.4 Palladium Палладий																
	Ag 107.868 Argentum Серебро	Cd 112.41 Cadmium Кадмий	In 114.82 Indium Индий	Sn 118.71 Stannum Олово	Sb 121.75 Stibium Сурьма	Te 127.60 Tellurium Теллур	I 126.9045 Iodum Иод	Xe 131.29 Xenon Ксенон																		
6	Cs 132.905 Cesium Цезий	Ba 137.33 Barium Барий	La* 138.9055 Lanthanum Лантан	Hf 178.49 Hafnium Гафний	Ta 180.9479 Tantalum Тантал	W 183.85 Wolframium Вольфрам	Re 186.207 Rhenium Рений	Os 190.2 Osmium Осмий	Ir 192.22 Iridium Иридий	Pt 195.08 Platinum Платина																
	Au 196.967 Aurum Золото	Hg 200.59 Hydrargyrum Ртуть	Tl 204.38 Thallium Таллий	Pb 207.19 Plumbum Свинец	Bi 208.980 Bismuthum Висмут	Po 209.98 Polonium Полоний	At 209.99 Astatium Астат	Rn [222] Radon Радон																		
7	Fr [223] Francium Франций	Ra [226] Radium Радий	Ac** [227] Actinium Актиний	Rf [261] Rutherfordium Ферзберфдий	Db [262] Dubnium Дубний	Sg [263] Seaborgium Сиборгий	Bh [262] Bohrium Борий	Hs [265] Hassium Хассий	Mt [266] Meitnerium Мейтнерий																	
	формулы высоких оксидов		R_2O			RO			R_2O_3			RO_2			R_2O_5			RO_3			R_2O_7			RO_4		
	формулы летучих одноородных соединений					RH_4			RH_3			RH_2			RH											
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce 140.12 Cesium Церий	Pr 140.909 Praseodymium Празеодим	Nd 144.24 Neodymium Неодим	Pm 144.91 Promethium Прометий	Sm 150.36 Samarium Самарий	Eu 151.96 Europium Европий	Gd 157.25 Gadolinium Гадолиний	Tb 158.925 Terbium Тербий	Dy 162.59 Dysprosium Диспрозий	Ho 164.930 Holmium Гольмий	Er 167.26 Erbium Эрбий	Tm 168.934 Thulium Тулий	Yb 173.04 Ytterbium Иттербий	Lu 174.967 Lutetium Лютеций												
АКТИНОИДЫ**	Th 232.038 Thorium Торий	Pa 231.04 Protactinium Протактиний	U 238.03 Uranium Уран	Np 237.05 Neptunium Нептуний	Pu 244.06 Plutonium Плутоний	Am 243.06 Americium Америций	Cm 247.07 Curium Курций	Bk 247.07 Berkelium Берклий	Cf 251.08 Californium Калифорний	Es 252.08 Einsteinium Эйнштейний	Fm 257.10 Fermium Фермий	Md 258.10 Mendelevium Менделеевий	No 259.10 Nobelium Нобелий	Lr 260.10 Lawrencium Лавренсий												



Номер периода показывает число энергетических уровней, на которых находятся электроны в атомах данного элемента.

Структура периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева

Период – горизонтальный ряд элементов, расположенных в порядке возрастания порядкового номера от первого s-элемента (ns^1) до шестого p-элемента (ns^2np^6)

Каждый период начинается активным щелочным металлом и заканчивается инертным газом

Периоды: 1) малые – 1-й (2 элемента), 2-й и 3-й (8 элементов)
2) большие – 4-й, 5-й (18 элементов) 6-й (32 элемента) 7-й (19 элементов, незавершенный)

Состоят из 2-х рядов: четный содержит только металлы; нечетный содержит металлы и неметаллы

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	H 1.00794 Hydrogenium Водород							(H)	He 4.002602 Helium Гелий											
2	Li 6.941 Lithium Литий	Be 9.0122 Beryllium Бериллий	B 10.811 Borium Бор	C 12.011 Carboneum Углерод	N 14.007 Nitrogenium Азот	O 15.999 Oxygenium Кислород	F 18.998 Fluorium Фтор	Ne 20.179 Neon Неон												
3	Na 22.99 Natrium Натрий	Mg 24.305 Magnesium Магний	Al 26.9815 Aluminium Алюминий	Si 28.086 Silicium Кремний	P 30.974 Phosphorus Фосфор	S 32.066 Sulfur Сера	Cl 35.453 Chlorium Хлор	Ar 39.948 Argon Аргон												
4	K 39.098 Kalium Калий	Ca 40.08 Calcium Кальций	Sc 44.956 Scandium Скандий	Ti 47.90 Titanium Титан	V 50.941 Vanadium Ванадий	Cr 51.996 Chromium Хром	Mn 54.938 Manganum Марганец	Fe 55.847 Ferrum Железо	Co 58.933 Cobaltum Кобальт	Ni 58.70 Niccolum Никель										
	Cu 63.546 Cuprum Медь	Zn 65.39 Zincum Цинк	Ga 69.72 Gallium Галлий	Ge 72.59 Germanium Германий	As 74.992 Arsenicum Мышьяк	Se 78.96 Selenium Селен	Br 79.904 Bromum Бром	Kr 83.80 Krypton Криптон												
5	Rb 85.468 Rubidium Рубидий	Sr 87.62 Strontium Стронций	Y 88.906 Yttrium Иттрий	Zr 91.22 Zirconium Цирконий	Nb 92.906 Niobium Ниобий	Mo 95.94 Molybdaenum Молибден	Tc 97.91 Technetium Технеций	Ru 101.07 Ruthenium Рутений	Rh 102.906 Rhodium Родий	Pd 106.4 Palladium Палладий										
	Ag 107.868 Argentum Серебро	Cd 112.41 Cadmium Кадмий	In 114.82 Indium Индий	Sn 118.71 Stannum Олово	Sb 121.75 Stibium Сурьма	Te 127.60 Tellurium Теллур	I 126.9045 Iodum Иод	Xe 131.29 Xenon Ксенон												
6	Cs 132.905 Cesium Цезий	Ba 137.33 Barium Барий	La* 138.9055 Lanthanum Лантан	Hf 178.49 Hafnium Гафний	Ta 180.9479 Tantalum Тантал	W 183.85 Wolframium Вольфрам	Re 186.207 Rhenium Рений	Os 190.2 Osmium Осмий	Ir 192.22 Iridium Иридий	Pt 195.08 Platinum Платина										
	Au 196.967 Aurum Золото	Hg 200.59 Hydrargyrum Ртуть	Tl 204.38 Thallium Таллий	Pb 207.19 Plumbum Свинец	Bi 208.980 Bismuthum Висмут	Po 209.98 Polonium Полоний	At 209.99 Astatium Астат	Rn [222] Radon Радон												
7	Fr [223] Francium Франций	Ra [226] Radium Радий	Ac** [227] Actinium Актиний	Rf [261] Rutherfordium Фезерфордий	Db [262] Dubnium Дубний	Sg [263] Seaborgium Сиборгий	Bh [262] Bohrium Борий	Hs [265] Hassium Хассий	Mt [266] Meitnerium Мейтнерий											
	формулы высших оксидов		R_2O		RO		R_2O_3		RO_2		RO_5		RO_3		R_2O_7		RO_4			
	формулы летучих однородных соединений				RH_4		RH_3		RH_2		RH									
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce 140.12 Cesium Церий	Pr 140.909 Praseodymium Празеодим	Nd 144.24 Neodymium Неодим	Pm [144.91] Promethium Прометий	Sm 150.36 Samarium Самарий	Eu 151.96 Europium Европий	Gd 157.25 Gadolinium Гадолиний	Tb 158.925 Terbium Тербий	Dy 162.59 Dysprosium Диспрозий	Ho 164.930 Holmium Гольмий	Er 167.26 Erbium Эрбий	Tm 168.934 Thulium Тулий	Yb 173.04 Ytterbium Иттербий	Lu 174.967 Lutetium Лютеций						
АКТИНОИДЫ**	Th 232.038 Thorium Торий	Pa 231.04 Protactinium Протактиний	U 238.03 Uranium Уран	Np 237.05 Neptunium Нептуний	Pu 244.06 Plutonium Плутоний	Am 243.06 Americium Америций	Cm 247.07 Curium Курций	Bk 247.07 Berkelium Берклий	Cf 251.08 Californium Калифорний	Es 252.08 Einsteinium Эйнштейний	Fm 257.10 Fermium Фермий	Md 258.10 Mendelevium Менделеевий	No 259.10 Nobelium Нобелий	Lr 260.10 Lawrencium Лавренсий						



Группа — вертикальная колонка, в которой атомы элементов имеют сходное электронное строение.

Щелочные металлы

Благородные газы

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																VIII	B		
	A I	II	III	IV	V	VI	VII	VI	V	IV	III	II	I	A						
1	H 1.00794 Hydrogenium Водород																(H)	He 4.002602 Helium Гелий		
2	Li 6.941 Lithium Литий	Be 9.0122 Beryllium Бериллий	B 10.811 Borium Бор	C 12.011 Carbonum Углерод	N 14.007 Nitrogenium Азот	O 15.999 Oxygenium Кислород	F 18.998 Fluorium Фтор	Ne 20.179 Neon Неон										Ar 39.948 Argon Аргон		
3	Na 22.99 Natrium Натрий	Mg 24.305 Magnesium Магний	Al 26.9815 Aluminium Алюминий	Si 28.086 Silicium Кремний	P 30.974 Phosphorus Фосфор	S 32.066 Sulfur Сера	Cl 35.453 Chlorium Хлор	Ar 39.948 Argon Аргон												
4	K 39.098 Kalium Калий	Ca 40.08 Calcium Кальций	Sc 44.956 Scandium Скандий	Ti 47.90 Titanium Титан	V 50.941 Vanadium Ванадий	Cr 51.996 Chromium Хром	Mn 54.938 Manganum Марганец	Fe 55.847 Ferrum Железо		Co 58.933 Cobaltum Кобальт	Ni 58.70 Niccolum Никель									
5	Rb 85.468 Rubidium Рубидий	Sr 87.62 Strontium Стронций	Y 88.906 Yttrium Иттрий	Zr 91.22 Zirconium Цирконий	Nb 92.906 Niobium Ниобий	Mo 95.94 Molybdaenum Молибден	Tc 97.91 Technetium Технеций	Ru 101.07 Ruthenium Рутений		Rh 102.905 Rhodium Родий	Pd 106.4 Palladium Палладий									
6	Cs 132.905 Caesium Цезий	Ba 137.33 Barium Барий	La* 138.9055 Lanthanum Лантан	Hf 178.49 Hafnium Гафний	Ta 180.9479 Tantalum Тантал	W 183.85 Wolframium Вольфрам	Re 186.207 Rhenium Рений	Os 190.2 Osmium Осмий		Ir 192.22 Iridium Иридий	Pt 195.08 Platinum Платина									
7	Au 196.967 Aurum Золото	Hg 200.59 Hydragyrum Ртуть	Tl 204.38 Thallium Таллий	Pb 207.19 Plumbum Свинец	Bi 208.980 Bismuthum Висмут	Po 209.98 Polonium Полоний	At 209.98 Astatium Астат	Rn [222] Radon Радон												
8	Fr [223] Francium Франций	Ra [226] Radium Радий	Ac** [227] Actinium Актиний	Rf [261] Rutherfordium Фезерфордий	Db [262] Dubnium Дубний	Sg [263] Seaborgium Сиборгий	Bh [264] Bohrium Борий	Hs [265] Hassium Хассий												
	формулы высших оксидов		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄			
	формулы летучих гидроксидов		RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH											
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce 140.12 Caesium Цезий	Pr 140.908 Praseodymium Прасодим	Nd 144.24 Neodymium Неодим	Pm 144.91 Promethium Прометий	Sm 150.36 Samarium Самарий	Eu 151.96 Europium Европий	Gd 157.25 Gadolinium Гадолий	Tb 158.928 Terbium Тербий	Dy 162.50 Dysprosium Диспрозий	Ho 164.930 Holmium Гольмий	Er 167.26 Erbium Эрбий	Tm 168.93 Thulium Тулий	Yb 173.04 Ytterbium Иттербий	Lu 174.967 Lutetium Лютеций						
АКТИНОИДЫ**	Th 232.038 Thorium Торий	Pa 231.04 Protactinium Протактиний	U 238.03 Uranium Уран	Np 237.05 Neptunium Нептуний	Pu 244.06 Plutonium Плутоний	Am 243.06 Americium Америций	Cm 247.07 Curium Курций	Bk 247.07 Berkelium Берклий	Cf 251.08 Californium Калифорний	Es 252.08 Einsteinium Эйнштейний	Fm 257.10 Fermium Фермий	Md 258.10 Mendelevium Менделеев	No 259.10 Nobelium Нобелий	Lr 260.10 Lawrencium Лавренций						

Галлогены

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	B														
1	H 1.00794 Hydrogenium Водород									(H)	He 4.002602 Helium Гелий												
2	Li 6.941 Lithium Литий	Be 9.0122 Beryllium Бериллий	B 10.811 Borium Бор	C 12.011 Carboneum Углерод	N 14.007 Nitrogenium Азот	O 15.999 Oxygenium Кислород	F 18.998 Fluorium Фтор	Ne 20.179 Neon Неон															
3	Na 22.99 Natrium Натрий	Mg 24.305 Magnesium Магний	Al 26.9815 Aluminium Алюминий	Si 28.086 Silicium Кремний	P 30.974 Phosphorus Фосфор	S 32.066 Sulfur Сера	Cl 35.453 Chlorium Хлор	Ar 39.948 Argon Аргон															
4	K 39.098 Kalium Калий	Ca 40.08 Calcium Кальций	Sc 44.956 Scandium Скандий	Ti 47.90 Titanium Титан	V 50.941 Vanadium Ванадий	Cr 51.996 Chromium Хром	Mn 54.938 Manganum Марганец	Fe 55.847 Ferrum Железо	Co 58.933 Cobaltum Кобальт	Ni 58.70 Niccolum Никель													
	Cu 63.546 Cuprum Медь	Zn 65.39 Zincum Цинк	Ga 69.72 Gallium Галлий	Ge 72.59 Germanium Германий	As 74.992 Arsenicum Мышьяк	Se 78.96 Selenium Селен	Br 79.904 Bromum Бром	Kr 83.80 Krypton Криптон															
5	Rb 85.468 Rubidium Рубидий	Sr 87.62 Strontium Стронций	Y 88.906 Yttrium Иттрий	Zr 91.22 Zirconium Цирконий	Nb 92.906 Niobium Ниобий	Mo 95.94 Molybdaenum Молибден	Tc 97.91 Technetium Технеций	Ru 101.07 Ruthenium Рутений	Rh 102.906 Rhodium Родий	Pd 106.4 Palladium Палладий													
	Ag 107.868 Argentum Серебро	Cd 112.41 Cadmium Кадмий	In 114.82 Indium Индий	Sn 118.71 Stannum Олово	Sb 121.75 Stibium Сурьма	Te 127.60 Tellurium Теллур	I 126.9045 Iodum Иод	Xe 131.29 Xenon Ксенон															
6	Cs 132.905 Cesium Цезий	Ba 137.33 Barium Барий	La* 138.9055 Lanthanum Лантан	Hf 178.49 Hafnium Гафний	Ta 180.9479 Tantalum Тантал	W 183.85 Wolframium Вольфрам	Re 186.207 Rhenium Рений	Os 190.2 Osmium Осмий	Ir 192.22 Iridium Иридий	Pt 195.08 Platinum Платина													
	Au 196.967 Aurum Золото	Hg 200.59 Hydrargyrum Ртуть	Tl 204.38 Thallium Таллий	Pb 207.19 Plumbum Свинец	Bi 208.980 Bismuthum Висмут	Po 209.98 Polonium Полоний	At 209.99 Astatium Астат	Rn [222] Radon Радон															
7	Fr [223] Francium Франций	Ra [226] Radium Радий	Ac** [227] Actinium Актиний	Rf [261] Rutherfordium Ферзберфдий	Db [262] Dubnium Дубний	Sg [263] Seaborgium Сиборгий	Bh [262] Bohrium Борий	Hs [265] Hassium Хассий	Mt [266] Meitnerium Мейтнерий														
	формулы высоких 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*	Ce 140.12 Cesium Церий	Pr 140.908 Praseodymium Прозеодим	Nd 144.24 Neodymium Неодим	Pm 144.91 Promethium Прометий	Sm 150.36 Samarium Самарий	Eu 151.96 Europium Европий	Gd 157.25 Gadolinium Гадолиний	Tb 158.925 Terbium Тербий	Dy 162.59 Dysprosium Диспрозий	Ho 164.930 Holmium Гольмий	Er 167.26 Erbium Эрбий	Tm 168.934 Thulium Тулий	Yb 173.04 Ytterbium Иттербий	Lu 174.967 Lutetium Лютеций									
АКТИНОИДЫ**	Th 232.038 Thorium Торий	Pa 231.04 Protactinium Протактиний	U 238.03 Uranium Уран	Np 237.05 Neptunium Нептуний	Pu 244.06 Plutonium Плутоний	Am 243.06 Americium Америций	Cm 247.07 Curium Кюрий	Bk 247.07 Berkelium Берклий	Cf 251.08 Californium Калифорний	Es 252.08 Einsteinium Эйнштейний	Fm 257.10 Fermium Фермий	Md 258.10 Mendelevium Менделеевий	No 259.10 Nobelium Нобелий	Lr 260.10 Lawrencium Лавренсий									

Номер группы, обозначаемый римскими цифрами, показывает число электронов в атоме, которые способны на участие в образовании химических связей.

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	В	A	II	B	A	III	B	A	IV	B	A	V	B	A	VI	B	A	VII	B	A	VIII	B
1	H Hydrogenium Водород 1,00794															(H)		He Helium Гелий 4,002602						
2	Li Lithium Литий 6,941	Be Beryllium Бериллий 9,0122	B Borium Бор 10,811	C Carboneum Углерод 12,011	N Nitrogenium Азот 14,007	O Oxygenium Кислород 15,999	F Fluorium Фтор 18,998	Ne Neon Неон 20,179																
3	Na Natrium Натрий 22,99	Mg Magnesium Магний 24,305	Al Aluminium Алюминий 26,9815	Si Silicium Кремний 28,086	P Phosphorus Фосфор 30,974	S Sulfur Сера 32,066	Cl Chlorium Хлор 35,453	Ar Argon Аргон 39,948																
4	K Kalium Калий 39,098	Ca Calcium Кальций 40,08	Sc Scandium Скандий 44,956	Ti Titanium Титан 47,90	V Vanadium Ванадий 50,941	Cr Chromium Хром 51,996	Mn Manganum Марганец 54,938	Fe Ferrum Железо 55,847	Co Cobaltum Кобальт 58,933	Ni Niccolum Никель 58,70														
	Cu Cuprum Медь 63,546	Zn Zincum Цинк 65,39	Ga Gallium Галлий 69,72	Ge Germanium Германий 72,59	As Arsenicum Мышьяк 74,992	Se Selenium Селен 78,96	Br Bromum Бром 79,904	Kr Krypton Криптон 83,80																
5	Rb Rubidium Рубидий 85,468	Sr Strontium Стронций 87,62	Y Yttrium Иттрий 88,906	Zr Zirconium Цирконий 91,22	Nb Niobium Ниобий 92,906	Mo Molybdaenum Молибден 95,94	Tc Technetium Технеций 97,91	Ru Ruthenium Рутений 101,07	Rh Rhodium Родий 102,906	Pd Palladium Палладий 106,4														
	Ag Argentum Серебро 107,868	Cd Cadmium Кадмий 112,41	In Indium Индий 114,82	Sn Stannum Олово 118,71	Sb Stibium Сурьма 121,75	Te Tellurium Теллур 127,60	I Iodum Иод 126,9045	Xe Xenon Ксенон 131,29																
6	Cs Cesium Цезий 132,905	Ba Barium Барий 137,33	La* Lanthanum Лантан 138,9055	Hf Hafnium Гафний 178,49	Ta Tantalum Тантал 180,9479	W Wolframium Вольфрам 183,85	Re Rhenium Рений 186,207	Os Osmium Осмий 190,2	Ir Iridium Иридий 192,22	Pt Platinum Платина 195,08														
	Au Aurum Золото 196,967	Hg Hydrargyrum Ртуть 200,59	Tl Thallium Таллий 204,38	Pb Plumbum Свинец 207,19	Bi Bismuthum Висмут 208,980	Po Polonium Полоний 209,98	At Astatium Астат 209,99	Rn Radon Радон [222]																
7	Fr Francium Франций [223]	Ra Radium Радий [226]	Ac** Actinium Актиний [227]	Rf Rutherfordium Ферзберфордий [261]	Db Dubnium Дубний [262]	Sg Seaborgium Сиборгий [263]	Bh Bohrium Борий [262]	Hs Hassium Хассий [265]	Mt Meitnerium Мейтнерий [266]															
	формулы высоких оксидов		R_2O		RO		R_2O_3		RO_2		RO_5		RO_3		R_2O_7		RO_4							
	формулы летучих одноородных соединений						RH_4		RH_3		RH_2		RH											
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Cerium Церий 140,12	Pr Praseodymium Празеодим 140,908	Nd Neodymium Неодим 144,24	Pm Promethium Прометий [144,91]	Sm Samarium Самарий 150,36	Eu Europium Европий 151,96	Gd Gadolinium Гадолиний 157,25	Tb Terbium Тербий 158,925	Dy Dysprosium Диспрозий 162,59	Ho Holmium Гольмий 164,930	Er Erbium Эрбий 167,26	Tm Thulium Тулий 168,934	Yb Ytterbium Иттербий 173,04	Lu Lutetium Лютеций 174,967										
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий 232,038	Pa Protactinium Протактиний 231,04	U Uranium Уран 238,03	Np Neptunium Нептуний 237,05	Pu Plutonium Плутоний 244,06	Am Americium Америций 243,06	Cm Curium Курций 247,07	Bk Berkelium Берклий 247,07	Cf Californium Калифорний 251,08	Es Einsteinium Эйнштейний 252,08	Fm Fermium Фермий 257,10	Md Mendelevium Менделеевий 258,10	No Nobelium Нобелий 259,10	Lr Lawrencium Лоренций 260,10										



Валентные электроны — электроны, принимающие участие в образовании химических связей.

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	B															
1	H Hydrogenium Водород 1,00794									(H)	He Helium Гелий 4,002602													
2	Li Lithium Литий 6,941	Be Beryllium Бериллий 9,0122	B Borium Бор 10,811	C Carboneum Углерод 12,011	N Nitrogenium Азот 14,007	O Oxygenium Кислород 15,999	F Fluorium Фтор 18,998	Ne Neon Неон 20,179																
3	Na Natrium Натрий 22,99	Mg Magnesium Магний 24,305	Al Aluminium Алюминий 26,9815	Si Silicium Кремний 28,086	P Phosphorus Фосфор 30,974	S Sulfur Сера 32,066	Cl Chlorium Хлор 35,453	Ar Argon Аргон 39,948																
4	K Kalium Калий 39,098	Ca Calcium Кальций 40,08	Sc Scandium Скандий 44,956	Ti Titanium Титан 47,90	V Vanadium Ванадий 50,941	Cr Chromium Хром 51,996	Mn Manganum Марганец 54,938	Fe Ferrum Железо 55,847	Co Cobaltum Кобальт 58,933	Ni Niccolum Никель 58,70														
	Cu Cuprum Медь 63,546	Zn Zincum Цинк 65,39	Ga Gallium Галлий 69,72	Ge Germanium Германий 72,59	As Arsenicum Мышьяк 74,992	Se Selenium Селен 78,96	Br Bromum Бром 79,904	Kr Krypton Криптон 83,80																
5	Rb Rubidium Рубидий 85,468	Sr Strontium Стронций 87,62	Y Yttrium Иттрий 88,906	Zr Zirconium Цирконий 91,22	Nb Niobium Ниобий 92,906	Mo Molybdaenum Молибден 95,94	Tc Technetium Технеций 97,91	Ru Ruthenium Рутений 101,07	Rh Rhodium Родий 102,906	Pd Palladium Палладий 106,4														
	Ag Argentum Серебро 107,868	Cd Cadmium Кадмий 112,41	In Indium Индий 114,82	Sn Stannum Олово 118,71	Sb Stibium Сурьма 121,75	Te Tellurium Теллур 127,60	I Iodum Иод 126,9045	Xe Xenon Ксенон 131,29																
6	Cs Cesium Цезий 132,905	Ba Barium Барий 137,33	La* Lanthanum Лантан 138,9055	Hf Hafnium Гафний 178,49	Ta Tantalum Тантал 180,9479	W Wolframium Вольфрам 183,85	Re Rhenium Рений 186,207	Os Osmium Осмий 190,2	Ir Iridium Иридий 192,22	Pt Platinum Платина 195,08														
	Au Aurum Золото 196,967	Hg Hydrargyrum Ртуть 200,59	Tl Thallium Таллий 204,38	Pb Plumbum Свинец 207,19	Bi Bismuthum Висмут 208,980	Po Polonium Полоний 209,98	At Astatium Астат 209,99	Rn Radon Радон [222]																
7	Fr Francium Франций [223]	Ra Radium Радий [226]	Ac** Actinium Актиний [227]	Rf Rutherfordium Ферзберфордий [261]	Db Dubnium Дубний [262]	Sg Seaborgium Сиборгий [263]	Bh Bohrium Борий [262]	Hs Hassium Хассий [265]	Mt Meitnerium Мейтнерий [266]															
	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*	Ce Cerium Церий 140,12	Pr Praseodymium Прозеодим 140,908	Nd Neodymium Неодим 144,24	Pm Promethium Прометий [144,91]	Sm Samarium Самарий 150,36	Eu Europium Европий 151,96	Gd Gadolinium Гадольмий 157,25	Tb Terbium Тербий 158,925	Dy Dysprosium Диспрозий 162,59	Ho Holmium Гольмий 164,930	Er Erbium Эрбий 167,26	Tm Thulium Тулий 168,934	Yb Ytterbium Иттербий 173,04	Lu Lutetium Лютеций 174,967										
АКТИНОИДЫ**	Th Thorium Торий 232,038	Pa Protactinium Протактиний 231,04	U Uranium Уран 238,03	Np Neptunium Нептуний 237,05	Pu Plutonium Плутоний 244,06	Am Americium Америций 243,06	Cm Curium Кюрий 247,07	Bk Berkelium Берклий 247,07	Cf Californium Калифорний 251,08	Es Einsteinium Эйнштейний 252,08	Fm Fermium Фермий 257,10	Md Mendelevium Менделеев 258,10	No Nobelium Нобелий 259,10	Lr Lawrencium Лавренсий 260,10										

Группа — вертикальный столбец элементов с одинаковым числом валентных электронов в атомах.

Группы – вертикальные ряды. Номер группы определяет максимальную валентность элемента, максимальную положительную степень окисления, число валентных электронов (исключения кислород и фтор)

Группы делятся на подгруппы. Подгруппа – это вертикальный ряд элементов, имеющих однотипное электронное строение и являющихся электронными аналогами.

Главные подгруппы (А-подгруппы)- содержат элементы s- и p-электронных семейств, которые расположены и в больших и в малых периодах. **s**-элементы только металлы **p**-элементы металлы и неметаллы.

Побочные подгруппы(В-подгруппы) содержат элементы **d**-электронных семейств. В побочных подгруппах элементы только больших периодов, только металлы.

Значение периодического закона и периодической системы

- установление взаимосвязи между элементами и объединение их по свойствам;
- расположение элементов в естественной последовательности;
- обнаружение периодичности и объяснение её причин;
- исправление и уточнение степени окисления некоторых элементов;
- предсказание существования ещё неоткрытых элементов.

Причины изменения металлических и неметаллических свойств

- заряды атомных ядер элементов и число электронов на внешнем энергетическом уровне атомов увеличиваются;
- число энергетических уровней в атомах элементов не изменяется;
- радиус атомов уменьшается.

Причины изменения металлических и неметаллических свойств в пределах одной группы

- увеличение зарядов атомных ядер элементов;
- увеличение числа энергетических уровней в атомах;
- увеличение радиуса атомов;
- неизменность числа электронов на внешнем энергетическом уровне.

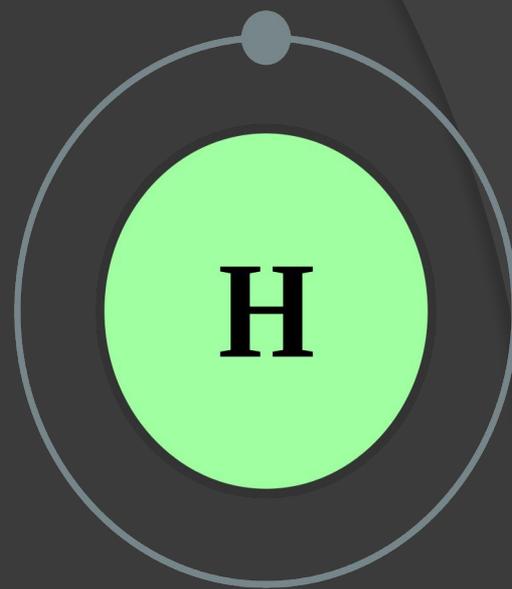
ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

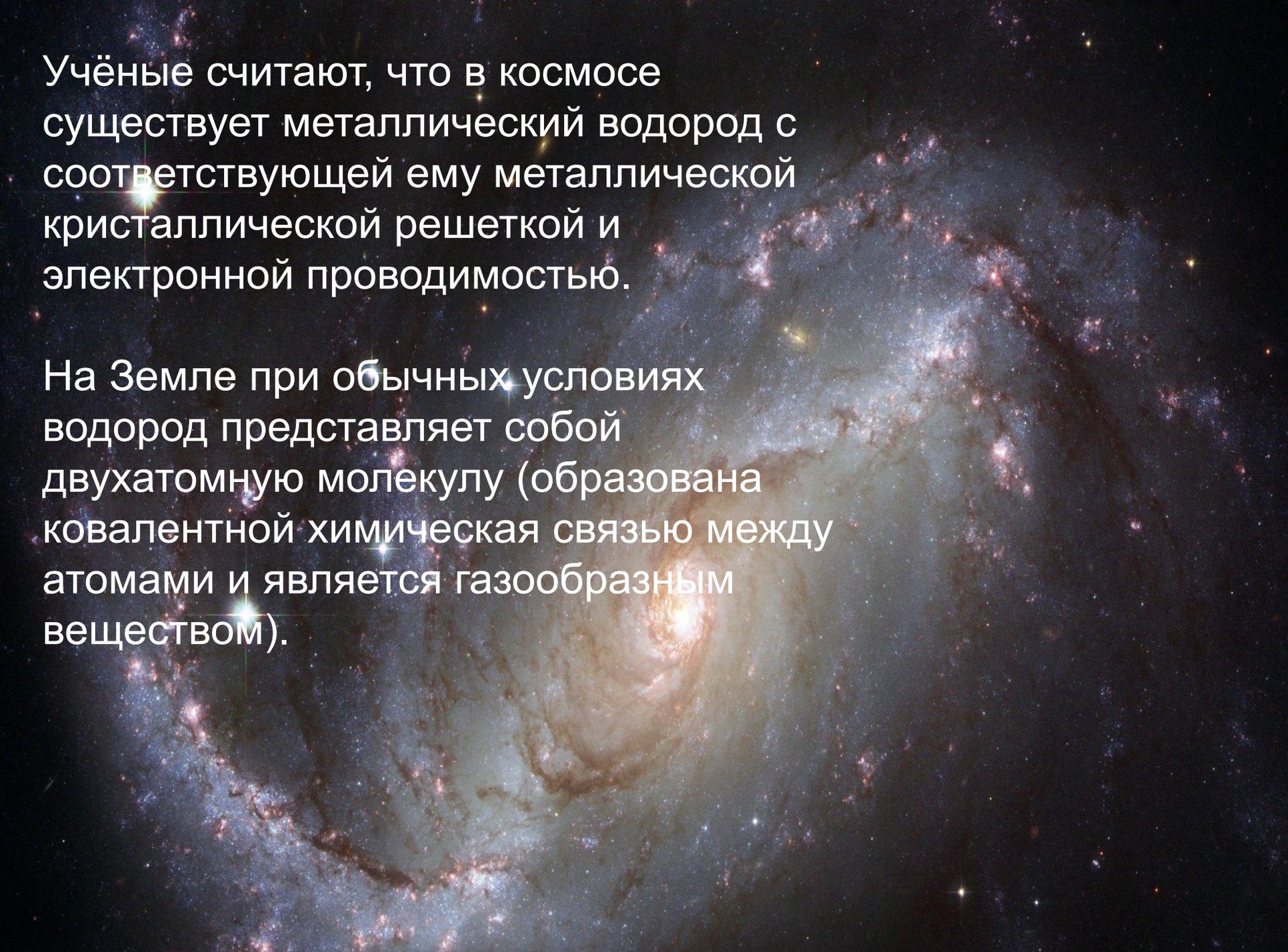
ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																VIII	B			
	A I	II	III	IV	V	VI	VII	A													
1	H Hydrogenium Водород 1 1.00794																(H)	He Helium Гелий 2 4.002602			
2	Li Lithium Литий 3 6.941	Be Beryllium Бериллий 4 9.0122	B Borum Бор 5 10.811	C Carboneum Углерод 6 12.011	N Nitrogenum Азот 7 14.007	O Oxygenium Кислород 8 15.999	F Fluorum Фтор 9 18.998	Ne Neon Неон 10 20.179													
3	Na Natrium Натрий 11 22.99	Mg Magnesium Магний 12 24.305	Al Aluminium Алюминий 13 26.9815	Si Silicium Кремний 14 28.086	P Phosphorus Фосфор 15 30.974	S Sulfur Сера 16 32.066	Cl Chlorium Хлор 17 35.453	Ar Argon Аргон 18 39.948													
4	K Kalium Калий 19 39.098	Ca Calcium Кальций 20 40.08	Sc Scandium Скандий 21 44.956	Ti Titanium Титан 22 47.90	V Vanadium Ванадий 23 50.941	Cr Chromium Хром 24 51.996	Mn Manganum Марганец 25 54.938	Fe Ferrum Железо 26 55.847	Co Cobaltum Кобальт 27 58.933	Ni Niccolum Никель 28 58.70											
	Cu Cuprum Медь 29 63.546	Zn Zincum Цинк 30 65.39	Ga Gallium Галий 31 69.72	Ge Germanium Германий 32 72.59	As Arsenicum Мышьяк 33 74.992	Se Selenium Селен 34 78.96	Br Bromum Бром 35 79.904	Kr Krypton Криптон 36 83.80													
5	Rb Rubidium Рубидий 37 85.468	Sr Strontium Стронций 38 87.62	Y Yttrium Иттрий 39 88.906	Zr Zirconium Цирконий 40 91.22	Nb Niobium Ниобий 41 92.906	Mo Molybdaenum Молибден 42 95.94	Tc Technetium Технеций 43 97.91	Ru Ruthenium Рутений 44 101.07	Rh Rhodium Родий 45 102.906	Pd Palladium Палладий 46 106.4											
	Ag Argentum Серебро 47 107.868	Cd Cadmium Кадмий 48 112.41	In Indium Индий 49 114.82	Sn Stannum Олово 50 118.71	Sb Stibium Сурьма 51 121.75	Te Tellurium Теллур 52 127.60	I Iodum Иод 53 126.9045	Xe Xenon Ксенон 54 131.29													
6	Cs Cesium Цезий 55 132.905	Ba Barium Барий 56 137.33	La* Lanthanum Лантан 57 138.9055	Hf Hafnium Гафний 72 178.49	Ta Tantalum Тантал 73 180.9479	W Wolframium Вольфрам 74 183.85	Re Rhenium Рений 75 186.207	Os Osmium Осмий 76 190.2	Ir Iridium Иридий 77 192.22	Pt Platinum Платина 78 195.08											
	Au Aurum Золото 79 196.967	Hg Hydrargyrum Ртуть 80 200.59	Tl Thallium Таллий 81 204.38	Pb Plumbum Свинец 82 207.19	Bi Bismuthum Висмут 83 208.980	Po Polonium Полоний 84 209.98	At Astatium Астат 85 209.99	Rn Radon Радон 86 [222]													
7	Fr Francium Франций 87 [223]	Ra Radium Радий 88 [226]	Ac** Actinium Актиний 89 [227]	Rf Rutherfordium Фезерфордий 104 [261]	Db Dubnium Дубний 105 [262]	Sg Seaborgium Сиборгий 106 [263]	Bh Bohrium Борий 107 [262]	Hs Hassium Хассий 108 [265]	Mt Meitnerium Мейтнерий 110 [269]												
	R₂O	RO	R₂O₃	RO₂	R₂O₅	RO₃	R₂O₇	RO₄													
	RH₄			RH₃	RH₂	RH															
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce Caelium Церий 58 140.12	Pr Praseodymium Празеодим 59 140.908	Nd Neodymium Неодим 60 144.24	Pm Promethium Прометий 61 144.91	Sm Samarium Самарий 62 150.36	Eu Europium Европий 63 151.96	Gd Gadolinium Гадолий 64 157.25	Tb Terbium Тербий 65 158.926	Dy Dysprosium Диспрозий 66 162.50	Ho Holmium Гольмий 67 164.930	Er Erbium Эрбий 68 167.26	Tm Thulium Тулий 69 168.934	Yb Ytterbium Иттербий 70 173.04	Lu Lutetium Лутеций 71 174.967							
АКТИНОИДЫ**	Th Thulium Торий 90 232.038	Pa Protactinium Протактиний 91 231.04	U Uranium Уран 92 238.03	Np Neptunium Нептуний 93 237.05	Pu Plutonium Плутоний 94 244.06	Am Americium Америций 95 243.06	Cm Curium Кюрий 96 247.07	Bk Berkelium Берклий 97 247.07	Cf Californium Калифорний 98 251.08	Es Einsteinium Эйнштейний 99 252.08	Fm Fermium Фермий 100 257.10	Md Mendelevium Менделеевий 101 258.10	No Nobelium Нобелий 102 259.10	Lr Lawrencium Лаврунсий 103 260.10							



Атом водорода имеет на внешнем (единственном) электронном слое **один электрон** (относится к s-элементам), ввиду чего он может проявлять восстановительные свойства, что роднит его со щелочными металлами.

До завершения внешнего электронного слоя ему не хватает одного электрона, что указывает на способность проявлять окислительные свойства, а, следовательно, сближает атом водорода с галогенами.

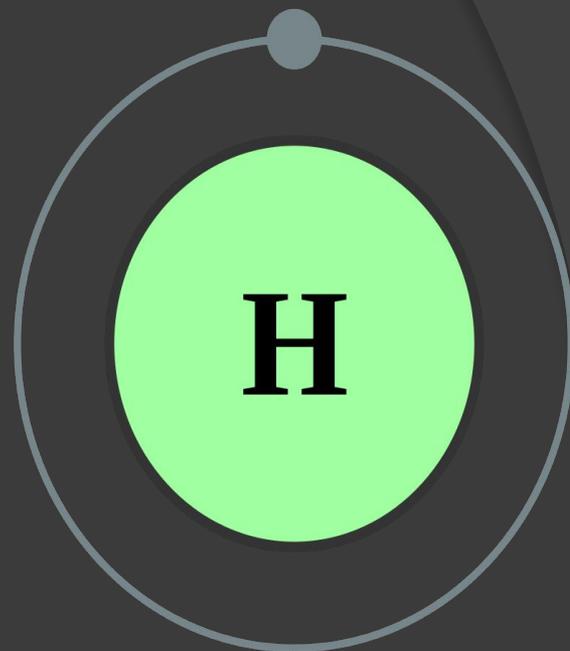




Учёные считают, что в космосе существует металлический водород с соответствующей ему металлической кристаллической решеткой и электронной проводимостью.

На Земле при обычных условиях водород представляет собой двухатомную молекулу (образована ковалентной химической связью между атомами и является газообразным веществом).

В сложных веществах в большинстве случаев водород имеет степень окисления $+1$, что характерно для щелочных металлов. Но с некоторыми металлами водород способен образовывать гидриды, в которых его степень окисления равна -1 , что сближает его с галогенами.



Значение периодического закона

Периодическая система элементов явилась одним из наиболее ценных обобщений в химии. Она представляет собой как бы конспект химии всех элементов, график по которому можно читать свойства элементов и их соединений.

Система позволила уточнить положение, величины атомных масс, значение валентности некоторых элементов. На основе таблицы можно было предсказать существование и свойства еще не открытых элементов. Менделеев предсказал и описал свойства не открытых в то время элементов, которые он назвал экабор (скандий), экаалюминий (галлий), экасилиций (германий).

Менделеев сформулировал периодический закон и предложил его графическое отображение, однако в то время нельзя было определить природу периодичности. Не была вскрыта причина периодичности изменения свойств и их соединений. Смысл периодического закона был выявлен позднее, в связи с открытиями по строению атома.

Порядковый номер, массовое число.

Из закона Мозли следует, что порядковый номер элемента соответствует положительному заряду ядра атома. Атом характеризуют три фундаментальных элементарных частицы. Протон, нейтрон, электрон. Ядро заряжено положительно и в нем сосредоточена основная масса. Ядро состоит из протонов и нейтронов. Сумма количества протонов и нейтронов МАССОВОЕ ЧИСЛО – A .

$$A = N({}_1^1p) + N({}_0^1n)$$

A соответствует относительной атомной массе элемента, которые приведены в п.с.: $A = Ar$.

Число протонов равно порядковому номеру:
 $N({}_Z^A p) = Z$

Число нейтронов: $N({}_Z^A n) = A - Z$

Число электронов равно заряду ядра \square число электронов равно порядковому номеру: $N(e) = Z$

Характеристики элементарных частиц

Частицы	Символ	Заряд	Масса
Протон	${}^1_1\text{p}$	+1	1
Нейтрон	${}^1_0\text{n}$	0	1
Электрон	$\bar{\text{e}}$	-1	0,0005486

Характеристика элемента по его положению в периодической системе.

1. Положение в п.с. (порядковый номер, период, подгруппа).
2. Характеристика атома элемента. Заряд ядра Z , число протонов N_p , число нейтронов N_n , число электронов N_e . Полная электронная формула. Графическая электронная конфигурация валентных уровней в нормальном и возбужденном состояниях.
3. Электронное семейство к которому относится элемент, металл или неметалл, формула и характер высшего оксида (основной, амфотерный, кислотный) и соответствующего ему гидрата. Реакции подтверждающие свойства оксида и гидрата.

Примеры

1. Дайте характеристику элемента № 56 по положению в п.с.

1) Элемент №56 – барий ${}_{56}\text{Ba}$. Ba находится в 6 периоде во второй группе главной подгруппы.

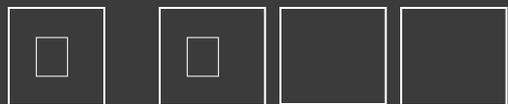
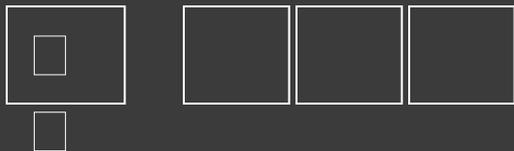
$$2) Z=+56, N({}_1^1\text{p})=56, N(\text{e})=56,$$

$$N({}_0^1\text{n})=A-N({}_1^1\text{p})=137-56=81$$

Электронная формула:



Основное состояние: ...6s²6p⁰—В(Ва)=0



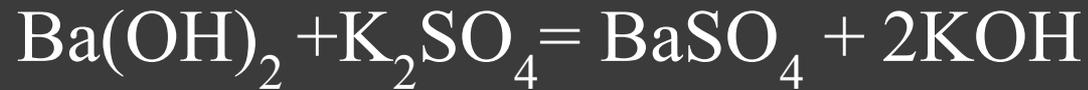
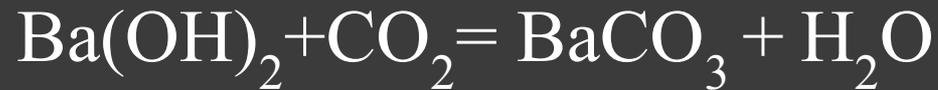
Возбужденное состояние ...6s¹6p¹ В(Ва*)=2

3. Ва – s-элемент, металл.

Высший оксид ВаО – основной.

Гидрат – Ва(ОН)₂-основание





2. Дайте характеристику элемента №6, 16, 17, 25, 74 по положению в п.с.

Проверочная работа

1. Что общего для элементов 5 периода

А) число валентных электронов равно 5

Б) Число энергетических уровней равно 5

В) главное квантовое число равно 5

2. Запишите электронную формулу для атома бора (${}^5\text{B}$).

Распределите электроны по квантовым ячейкам в возбужденном состоянии

3. Дайте характеристику элемента *№6, 16, 17, 25, 74* по положению в п.с.