

Молчанова Е.Р.

# Периодический Закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

1 марта 1869 год-открытие  
Периодического закона и создание  
Периодической системы.

## *Менделеев Д.И.*



**МЕНДЕЛЕЕВ Дмитрий Иванович** (1834-1907), российский химик, разносторонний ученый, педагог. Открыл (1869) периодический закон химических элементов — один из основных законов естествознания. Оставил св. 500 печатных трудов.

# Первые попытки классификации химических элементов.

- Попытки систематизации химических элементов предпринимались различными учёными в Германии, Франции, Англии, США с 30-х годов 19 в. Предшественники Менделеева – И. Дёберейнер, Ж. Дюма, французский химик А. Шанкуртуа, англ. химики У. Одлинг, Дж. Ньюлендс и др. установили существование групп элементов, сходных по химическим свойствам, так называемых «естественных групп» (например, «триады» Дёберейнера, «октавы» Ньюлендса). Однако эти учёные не шли дальше установления частных закономерностей внутри групп.

# Триады Дёберейнера.

- В 1829 году немецкий химик Иоганн Вольфганг Дёберейнер предпринял первую значимую попытку систематизации элементов. Он заметил, что некоторые сходные по своим свойствам элементы можно объединить по три в группы, которые он назвал триадами. Сущность предложенного *закона триад* Дёберейнера состояла в том, что атомная масса среднего элемента триады была близка к полусумме (среднему арифметическому) атомных масс двух крайних элементов триады:

Дёберейнер.



триады

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn



## Закон октав



1863 – Джон Александер Рейна Ньюлендс.  
Английский химик.

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H 1	F 9	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 51	
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	Re & 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.

- Найденную закономерность Ньюлендс назвал законом октав по аналогии с семью интервалами музыкальной гаммы. В своей таблице он располагал химические элементы в вертикальные группы по семь элементов в каждой и при этом обнаружил, что *(при небольшом изменении порядка некоторых элементов)* сходные по химическим свойствам элементы оказываются на одной горизонтальной линии.

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	
B 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba & V 45	Pb 54	
Bo 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 48	Bi 55	
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro & Ru 35	Te 43	Au 49	Os 51	



# Характеристика элементов и образуемых ими соединений.

2-й период								
	${}^3\text{Li}$	${}^4\text{Be}$	${}^5\text{B}$	${}^6\text{C}$	${}^7\text{N}$	${}^8\text{O}$	${}^9\text{F}$	${}^{10}\text{Ne}$
Распределение электронов по слоям	2, 1	2, 2	2, 3	2, 4	2, 5	2, 6	2, 7	2, 8
Электронная формула	$1s^2 2s^1$	$1s^2 2s^2$	$1s^2 2s^2 2p^1$	$1s^2 2s^2 2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^3$	$1s^2 2s^2 2p^4$	$1s^2 2s^2 2p^5$	$1s^2 2s^2 2p^6$
Свойства простого вещества	металл (щелочной)	переходный металл	неметалл	неметалл	неметалл	неметалл	неметалл (галоген)	инертный газ
Формула высшего оксида и характер его свойств	$\text{Li}_2\text{O}$ (осн.) $\text{Na}_2\text{O}$	$\text{BeO}$ (амф.) $\text{MgO}$ (осн.)	$\text{B}_2\text{O}_3$ (кисл.) $\text{Al}_2\text{O}_3$ (амф.)	$\text{CO}_2$ (кисл.) $\text{SiO}_2$ (кисл.)	$\text{N}_2\text{O}_5$ (кисл.) $\text{P}_2\text{O}_5$ (кисл.)	—	$\text{OF}_2$	—
Формула высшего гидроксида и характер его свойств	$\text{Li}(\text{OH})$ (осн.) $\text{NaOH}$ (осн.)	$\text{Be}(\text{OH})_2$ (амф.) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (осн.)	$\text{H}_3\text{BO}_3$ (кисл.) $\text{Al}(\text{OH})_3$ (амф.)	$\text{H}_2\text{CO}_3$ (кисл.) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ (кисл.)	$\text{HNO}_3$ (кисл.) $\text{H}_3\text{PO}_4$ (кисл.)	— $\text{H}_2\text{SO}_4$ (кисл.)	— $\text{HClO}_4$ (кисл.)	— —
3-й период								
	${}^{11}\text{Na}$	${}^{12}\text{Mg}$	${}^{13}\text{Al}$	${}^{14}\text{Si}$	${}^{15}\text{P}$	${}^{16}\text{S}$	${}^{17}\text{Cl}$	${}^{18}\text{Ar}$
Распределение электронов по слоям	2, 8, 1	2, 8, 2	2, 8, 3	2, 8, 4	2, 8, 5	2, 8, 6	2, 8, 7	2, 8, 8
Электронная формула	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	$1s^2 \dots 3s^2 3p^1$	$1s^2 \dots 3s^2 3p^2$	$1s^2 \dots 3s^2 3p^3$	$1s^2 \dots 3s^2 3p^4$	$1s^2 \dots 3s^2 3p^5$	$1s^2 \dots 3s^2 3p^6$

## Формулировка Периодического Закона по Д.И.Менделееву.

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

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										
	0	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 <sub>2</sub> O	Высшие солеобразные окислы: RO R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> RO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>5</sub> RO <sub>3</sub> R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>							RO <sub>4</sub>	
			Высшие газообразные водородные соединения: RH <sub>4</sub> RH <sub>3</sub> RH <sub>2</sub> RH								

Известно около 500 вариантов написания Периодической системы.

Первые 26 элементов ПС составляют 96% от массы земной коры.

Имя самого редкого элемента на Земле – аstat. В толще земной коры его содержится всего 69 мг.

Соотношение между числом металлов и неметаллов в Периодической системе – 89:22.



# Длинный вариант Периодической системы

## PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

<http://www.kf-split.hr/periodni/en/>

PERIOD	GROUP																		
	1 IA	2 IIA											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA	
1	1.0079 <b>H</b> HYDROGEN																	4.0026 <b>He</b> HELIUM	
2	3 6.941 <b>Li</b> LITHIUM	4 9.0122 <b>Be</b> BERYLLIUM																10 20.180 <b>Ne</b> NEON	
3	11 22.990 <b>Na</b> SODIUM	12 24.305 <b>Mg</b> MAGNESIUM																18 39.948 <b>Ar</b> ARGON	
4	19 39.098 <b>K</b> POTASSIUM	20 40.078 <b>Ca</b> CALCIUM	21 44.956 <b>Sc</b> SCANDIUM	22 47.867 <b>Ti</b> TITANIUM	23 50.942 <b>V</b> VANADIUM	24 51.996 <b>Cr</b> CHROMIUM	25 54.938 <b>Mn</b> MANGANESE	26 55.845 <b>Fe</b> IRON	27 58.933 <b>Co</b> COBALT	28 58.693 <b>Ni</b> NICKEL	29 63.546 <b>Cu</b> COPPER	30 65.39 <b>Zn</b> ZINC	31 69.723 <b>Ga</b> GALLIUM	32 72.64 <b>Ge</b> GERMANIUM	33 74.922 <b>As</b> ARSENIC	34 78.96 <b>Se</b> SELENIUM	35 79.904 <b>Br</b> BROMINE	36 83.80 <b>Kr</b> KRYPTON	
5	37 85.468 <b>Rb</b> RUBIDIUM	38 87.62 <b>Sr</b> STRONTIUM	39 88.906 <b>Y</b> YTTRIUM	40 91.224 <b>Zr</b> ZIRCONIUM	41 92.906 <b>Nb</b> NIOBIUM	42 95.94 <b>Mo</b> MOLYBDENUM	43 (98) <b>Tc</b> TECHNETIUM	44 101.07 <b>Ru</b> RUTHENIUM	45 102.91 <b>Rh</b> RHODIUM	46 106.42 <b>Pd</b> PALLADIUM	47 107.87 <b>Ag</b> SILVER	48 112.41 <b>Cd</b> CADMIUM	49 114.82 <b>In</b> INDIUM	50 118.71 <b>Sn</b> TIN	51 121.76 <b>Sb</b> ANTIMONY	52 127.60 <b>Te</b> TELLURIUM	53 126.90 <b>I</b> IODINE	54 131.29 <b>Xe</b> XENON	
6	55 132.91 <b>Cs</b> CAESIUM	56 137.33 <b>Ba</b> BARIUM	57-71 <b>La-Lu</b> Lanthanide	72 178.49 <b>Hf</b> HAFNIUM	73 180.95 <b>Ta</b> TANTALUM	74 183.84 <b>W</b> TUNGSTEN	75 186.21 <b>Re</b> RHENIUM	76 190.23 <b>Os</b> OSMIUM	77 192.22 <b>Ir</b> IRIDIUM	78 195.08 <b>Pt</b> PLATINUM	79 196.97 <b>Au</b> GOLD	80 200.59 <b>Hg</b> MERCURY	81 204.38 <b>Tl</b> THALLIUM	82 207.2 <b>Pb</b> LEAD	83 208.98 <b>Bi</b> BISMUTH	84 (209) <b>Po</b> POLONIUM	85 (210) <b>At</b> ASTATINE	86 (222) <b>Rn</b> RADON	
7	87 (223) <b>Fr</b> FRANCIUM	88 (226) <b>Ra</b> RADIUM	89-103 <b>Ac-Lr</b> Actinide	104 (261) <b>Rf</b> RUTHERFORDIUM	105 (262) <b>Db</b> DUBNIUM	106 (266) <b>Sg</b> SEABORGIUM	107 (264) <b>Bh</b> BOHRNIUM	108 (277) <b>Hs</b> HASSIUM	109 (288) <b>Mt</b> MEITNERIUM	110 (281) <b>Uun</b> UNUNNIUM	111 (272) <b>Uuu</b> UNUNUNIUM	112 (285) <b>Uub</b> UNUNBIUM		114 (289) <b>Uuq</b> UNUNQUADIUM					

RELATIVE ATOMIC MASS (1)

GROUP IUPAC

GROUP CAS

ATOMIC NUMBER

SYMBOL

ELEMENT NAME

■ Metal    ■ Semimetal    ■ Nonmetal  
1 Alkali metal    16 Chalcogens element  
2 Alkaline earth metal    17 Halogens element  
3 Transition metals    18 Noble gas  
4 Lanthanide  
5 Actinide

STANDARD STATE (25 °C; 101 kPa)

■ Ne - gas    ■ Fe - solid  
■ Ga - liquid    ■ Tc - synthetic

### LANTHANIDE

57 138.91 <b>La</b> LANTHANUM	58 140.12 <b>Ce</b> CERIUM	59 140.91 <b>Pr</b> PRASEODYMIUM	60 144.24 <b>Nd</b> NEODYMIUM	61 (145) <b>Pm</b> PROMETHIUM	62 150.36 <b>Sm</b> SAMARIUM	63 151.96 <b>Eu</b> EUROPIUM	64 157.25 <b>Gd</b> GADOLINIUM	65 158.93 <b>Tb</b> TERBIUM	66 162.50 <b>Dy</b> DYSPROSIUM	67 164.93 <b>Ho</b> HOLMIUM	68 167.26 <b>Er</b> ERBIUM	69 168.93 <b>Tm</b> THULIUM	70 173.04 <b>Yb</b> YTTERBIUM	71 174.97 <b>Lu</b> LUTETIUM
-------------------------------------	----------------------------------	--	-------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

### ACTINIDE

89 (227) <b>Ac</b> ACTINIUM	90 232.04 <b>Th</b> THORIUM	91 231.04 <b>Pa</b> PROTACTINIUM	92 238.03 <b>U</b> URANIUM	93 (237) <b>Np</b> NEPTUNIUM	94 (244) <b>Pu</b> PLUTONIUM	95 (243) <b>Am</b> AMERICIUM	96 (247) <b>Cm</b> CURIUM	97 (247) <b>Bk</b> BERKELIUM	98 (251) <b>Cf</b> CALIFORNIUM	99 (252) <b>Es</b> EINSTEINIUM	100 (257) <b>Fm</b> FERMIUM	101 (258) <b>Md</b> MEZENEVIUM	102 (259) <b>No</b> NOBELIUM	103 (262) <b>Lr</b> LAWRENCIUM
-----------------------------------	-----------------------------------	--	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

(1) Pure Appl. Chem., 73, No. 4, 667-683 (2001)  
Relative atomic mass is shown with five significant figures. For elements with no stable nuclides, the value enclosed in brackets indicates the mass number of the longest-lived isotope of the element.

However three such elements (Th, Pa, and U) do have a characteristic terrestrial isotopic composition, and for these an atomic weight is tabulated.



# Длинный вариант Периодической системы.

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ  
Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА**  
(учебное пособие для школьников)

**КЛЮЧ**

- Атомный номер
- Атомная масса \*
- Символ элемента \*\*
- Характерные степени окисления элемента в соединениях и соответствующий им характер оксидов \*\*\*
- Относительный размер орбитального радиуса элемента
- Название элемента

\* В скобках - масса наиболее стабильного изотопа  
\*\* Цветом символа отражены  
\*\*\* Характер оксида элемента:  
а - основной  
б - амфотерный  
в - кислотный

5-элементы  
d-элементы  
f-элементы

По рекомендации ИЮПАК, 1989 г.  
Традиционная (вариант CAS)

**РИЯ АКТИВНОСТИ КИСЛОТ (при 25°C)**

ФОРМУЛЫ К-Т	HI	HBr	HNO <sub>3</sub>	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HNO <sub>2</sub>	HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	HF	HNO <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>	HCN	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>
pK <sub>a</sub> = -lg K <sub>a</sub>	-11	-9	-8	-7	-3	-2,3	-1,6	0,5	0,74	1,8	2,1	3,2	3,4	4,75	6,4	7,0	9,2	9,3	9,9
СИЛА КИСЛОТ	СИЛЬНЫЕ					СРЕДНИЕ					СЛАБЫЕ				ОЧ. СЛАБЫЕ				

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ**  
(ряд стандартных электродных потенциалов в водной среде при 25°C)

ЭЛЕКТРОД	УСИЛЕНИЕ ОКСИДИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ																			← +ne / ЭЛЕКТРОДНАЯ РЕАКЦИЯ							
	ОКИСЛЕННАЯ ФОРМА	Li <sup>+</sup>	Cs <sup>+</sup>	Rb <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Be <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>		Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	2H <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Pt <sup>2+</sup>
E <sup>0</sup> , В		-3,04	-3,03	-2,98	-2,93	-2,91	-2,89	-2,87	-2,71	-2,37	-1,85	-1,66	-1,18	-0,76	-0,74	-0,45	-0,40	-0,28	-0,26	-0,14	-0,13	0,00	0,34	0,79	0,80	1,18	1,50
ВОССТАНОВЛЕННАЯ ФОРМА		Li	Cs	Rb	K	Ba	Sr	Ca	Na	Mg	Be	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Cd	Co	Ni	Sn	Pb	H <sub>2</sub>	Cu	2Hg	Ag	Pt	Au
		УСИЛЕНИЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ																									





- В то время, когда Менделеев на основе открытого им периодического закона составлял свою таблицу, многие элементы были еще неизвестны. Так, был неизвестен элемент 4 периода *скандий*. По атомной массе вслед за Са шел Тi, но Тi нельзя было поставить сразу после Са, т.к. он попал бы в 3 группу, но по свойствам Тi должен быть отнесен к 4 группе. Поэтому Менделеев пропустил одну клетку. На том же основании в 4 периоде между Zn и As были оставлены две свободные клетки. Свободные места остались и в других рядах.

- Менделеев был не только убежден, что должны существовать неизвестные еще элементы, которые заполнят эти места, но и заранее предсказал свойства таких элементов, основываясь на их положении среди других элементов периодической системы. Были даны этим элементам и названия экабор( так как свойства его должны были напоминать бор), экаалюминий, экасилициум.

- В 1871 году Менделеевым были описаны свойства 3-х элементов: экакремкния, экабора, экаалюминия. Эти элементы в последствии были открыты и названы галлий (1875 г.), скандий (1879 г.) и германий (1886 г.)



- Периодическая система химических элементов не сразу завоевала признание как фундаментальное научное обобщение; положение существенно изменилось лишь после открытия Ga, Sc, Ge и установления двухвалентности Be (он долгое время считался трёхвалентным).

## Открытия, позволившие развить периодический закон

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



- Он ничего не знал о работах Дмитрия Ивановича, и когда открыл новый металл, назвал его галлием. По ряду свойств и способу открытия галлий совпадал с экаалюминием, предсказанным Менделеевым.

- Ученый мир был ошеломлен тем, что предсказание Менделеевым свойств экаалюминия оказалось таким точным. С этого момента периодический закон начинает утверждаться в химии.

- В 1879 г. Л.Нильсон в Швеции открыл скандий, в котором воплотился предсказанный Дмитрием Ивановичем экабор.



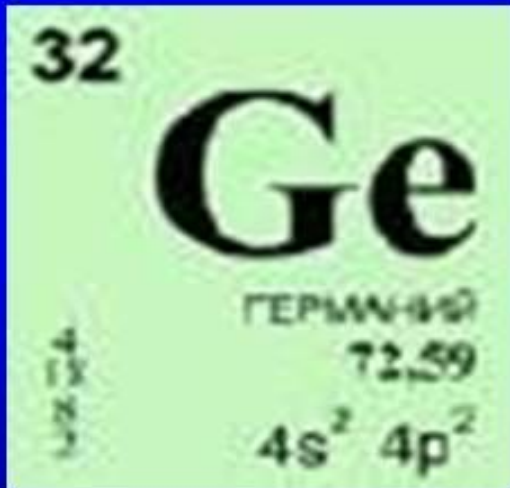
1879 – шведский ученый Ларс Фредерик Нильсон открыл новый элемент скандий.



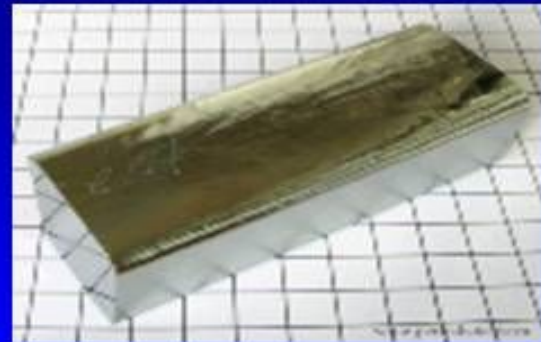
1886 – немецкий ученый Клеменс Александр Винклер – открыл элемент германий.



германиевый диод



# Германий



[НАЗАД](#)

[ВЫХОД](#)

- У химиков переполох!  
Ведь *Галлий* был одним из трёх,  
Предсказанных заранее!  
И следом, как из-под земли,  
Вдруг *Скандий* в Швеции нашли,  
На свет *Германий* извлекли  
(естественно, в Германии).

- Тем не менее Периодическая система химических элементов во многом представляла эмпирическое обобщение фактов, поскольку был неясен физический смысл Периодического закона и отсутствовало объяснение причин периодического изменения свойств элементов в зависимости от возрастания атомных весов. Поэтому вплоть до физического обоснования периодического закона и разработки теории Периодической системы элементов многие факты не удавалось объяснить.

- Так, неожиданным явилось открытие в конце 19 в. инертных газов, которые, казалось, не находили места в Периодической системе элементов; эта трудность была устранена благодаря включению в Периодическую систему элементов самостоятельной нулевой группы (впоследствии VIII группы).



Инертные газы – химические элементы восьмой группы периодической системы: гелий He, неон Ne, аргон Ar, криптон Kr, ксенон Xe, радон Rn.

**16** НЕМЕТАЛЛЫ  
**ИНЕРТНЫЕ ГАЗЫ**

Свечение в разряде	$t_{пл}, ^\circ\text{C}$	$t_{кип}, ^\circ\text{C}$	Содержание в 1 м <sup>3</sup> воздуха
<b>ГЕЛИЙ</b>	-272	He -269	Ar - 9,3 л
<b>КРИПТОН</b>	-249	Ne -246	Ne - 18 мл
<b>АРГОН</b>	-189	Ar -186	He - 4,6 мл
<b>НЕОН</b>	-157	Kr -153	Kr - 1,1 мл
<b>КСЕНОН</b>	-112	Xe -108	Xe - 0,086 мл
	-72	Rn -62	Rn - 6·10 <sup>-8</sup> мл

Синтезированные соединения:  $\text{KrF}_2$  (сильный окислитель),  $\text{XeF}_4$ ,  $\text{XeF}_6$ ,  $\text{XeO}_3$  (взрывчатое вещество).  
ОЧИСТКА ЯДЕРНЫХ ОТХОДОВ

Аэропланет: He

Рентгенограмма: Xe

Сварка: Ar, He

ХИМИЯ EDUSTRONG

- Открытие многих «радиоэлементов» в начале 20 в. привело к противоречию между необходимостью их размещения в периодической системе и её структурой (для более чем 30 таких элементов было 7 «вакантных» мест в шестом и седьмом периодах). Это противоречие было преодолено в результате открытия изотопов.

- Наконец, величина атомного веса (атомной массы) как параметра, определяющего свойства элементов, постепенно утрачивала своё значение.

# Значение Периодического Закона Д.И.Менделеева.

- Периодический Закон имеет огромное естественнонаучное и философское значение.
- Он позволил рассматривать все элементы в их взаимной связи и прогнозировать свойства неизвестных элементов.

- Благодаря Периодическому Закону многие научные поиски (например, в области изучения строения вещества - в химии, физике, геохимии, космохимии, астрофизике) получили целенаправленный характер.



- Периодический Закон- яркое проявление действия общих законов диалектики, в частности закона перехода количества в качество.

- Периодическая система элементов оказала большое влияние на последующее развитие химии. Она не только была первой естественной классификацией химических элементов, показавшей, что они образуют стройную систему и находятся в тесной связи друг с другом, но и явилась могучим орудием для дальнейших исследований.

- Большое значение имела периодическая система также при установлении валентности и атомных масс некоторых элементов. Точно так же периодическая система дала толчок к исправлению атомных масс некоторых элементов.

- Например, Cs раньше приписывали атомную массу 123,4. Менделеев же, располагая элементы в таблицу, нашел, что по своим свойствам Cs должен стоять в главной подгруппе первой группы под Rb и поэтому будет иметь атомную массу около 130. Современные определения показывают, что атомная масса Cs равна 132,9054..

- И в настоящее время периодический закон остается путеводной звездой химии. Именно на его основе были искусственно созданы трансурановые элементы. Один из них- элемент №101, впервые полученный в 1955 г., - в честь великого русского ученого был назван Менделевием.



Имена великих ученых: кюри, ферми, эйнштейн и, обязательно - менделевий.

**Md**

101

[256]

**Менделевий**



В честь великого русского химика Д. И. Менделеева, открывшего Периодический закон и создавшего Периодическую систему химических элементов, назвали химический элемент № 101

- Последующее развитие науки позволило, опираясь на периодический закон, гораздо глубже познать строение вещества, чем это было возможно при жизни Менделеева.

- **Блестящее подтверждение нашли пророческие слова Менделеева:**
- **"Периодическому закону не грозит разрушение, а обещаются только надстройка и развитие"**