

ТЕМА:
ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ
Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Выполнил: Серебряков Александр

Группа: 323

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА



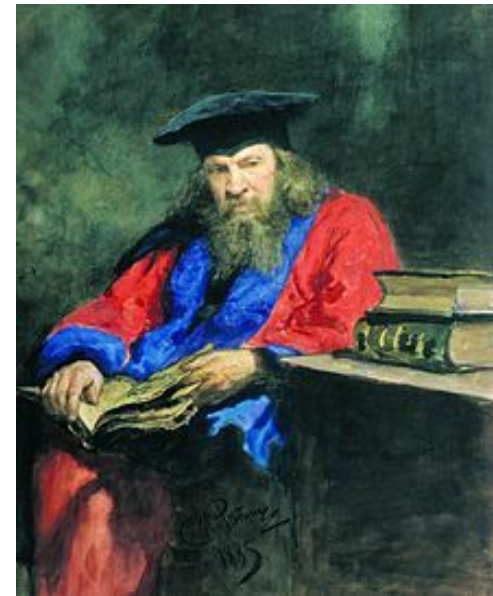
В истории мировой науки запечатлены имена прославленных ученых, чьи открытия способствовали прогрессу знаний о природе, овладению ее тайнами, использованию их на благо человечества. В истории человеческих знаний немало подвигов. Но очень немногие из них можно сопоставить с тем, что было сделано

Д.И. Менделеевым.

ПОДВИГ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Величие научного подвига Менделеева не только не стирается временем, но продолжает расти. И никто не может сказать, будет ли когда-нибудь исчерпано до конца все содержимое одного из величайших в науке обобщений — периодического закона Д.И. Менделеева.

Законы природы, открытые человеком, различны. Их трудно сравнивать между собой. Но законы сравнимы по самому главному — по возможности предсказания нового, предвидения неизвестного. Периодический закон в этом отношении не имеет себе равных в истории науки.



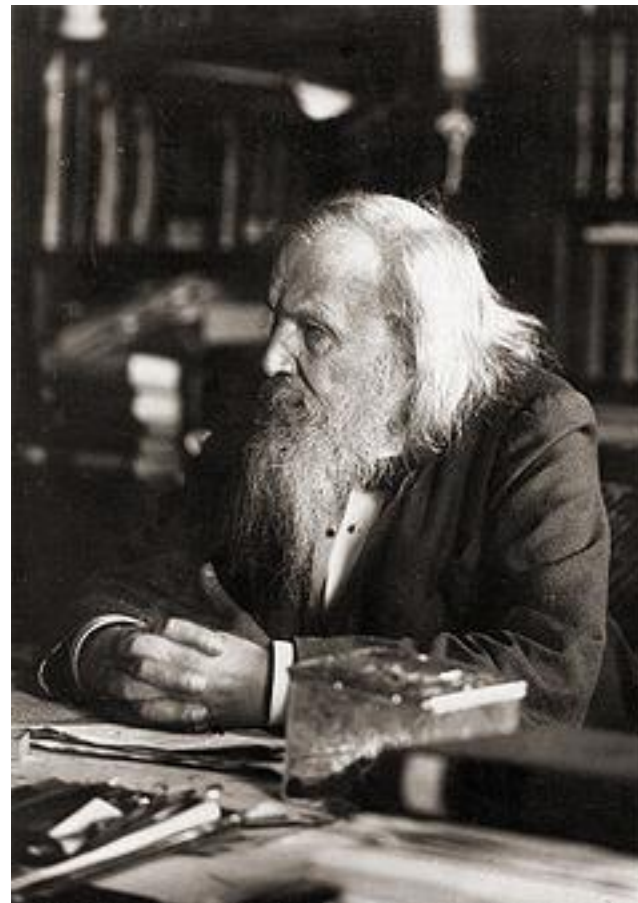
ПРЕДШЕСТВЕННИКИ МЕНДЕЛЕЕВА

1-го марта 1869 года Д.И. Менделеев открыл периодический закон. Открытию закона предшествовала длительная и напряженная научная работа Менделеева в течение 15 лет (1854-1869), а дальнейшему его углублению было отдано еще 25 лет (до начала 1907 года).

Предшественники Менделеева (Доберейнер, Ньюлендс, Мейер) своими усилиями сделали много для подготовки открытия периодического закона. Но ни один из этих ученых не решился на основании подмеченной периодичности предсказать новые химические элементы. Никто не сумел в полном объеме охватить совокупность физических и химических свойств элементов и образованных ими веществ, обнаруживающих всю глубину периодического закона. Для них периодичность была лишь удобным способом классификации; они не увидели в ней фундаментального закона природы.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 1868-1869ГГ.

Приступая к чтению лекции по химии в Петербургском университете и перебрав все книги, Менделеев не нашел ничего, что можно было бы рекомендовать студентам в качестве учебного пособия. Поэтому он решил написать новую книгу «Основы химии».



ОПЫТ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ,

ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

Он элементы
ставит в строй,
но всё ж Таблица не
выходит...
Тогда усталостью
сражён,
лег на диван и
видит сон...

			Tl=50	Zr= 90	?=180.			
			V=51	Nb= 94	Ta=182.			
			Cr=52	Mo= 98	W=186.			
			Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,4			
			Fe=56	Ru=104,4	Ir=198.			
			Ni=Co=59	Pt=106,4	Os=199.			
			Cu=63,4	Ag=108	Hg=200.			
H=1								
			Be= 9,4	Mg=24	Zn=65,2	Cd=112		
			B=11	Al=27,4	?=68	Ur=116	Au=197?	
			C=12	Si=28	?=70	Su=118		
			N=14	P=31	As=75	Sb=122	Bi=210?	
			O=16	S=32	Se=79,4	Te=128?		
			F=19	Cl=35,5	Br=80	I=127		
			Li=7	Na=23	K=39	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204.
					Ca=40	Sr=87,4	Ba=137	Pb=207.
					?=45	Ce=92		
					?Er=56	La=94		
					?Yt=60	Di=96		
					?In=75,4	Th=118?		

ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.МЕНДЕЛЕЕВА (1871 Г.)

Естественная система элементов Д. Менделеева (1871г.)

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	Группа 6	Группа 7	Группа 0			
Типичес-кие элемен-ты	H-1										
	Li-7	Be-9.4	B-11	C-12	N-14	O-16	F-19				
Ряд 1	Na-23	Mg-24	Al-27	Si-28	P-31	S-32	Cl-35.5				
Ряд 2	K-39	Ca-40	?-45	Tl-50	V-51	Cr-52	Mn-55	Fe-56	Co-59	Ni-59	Cu-63.4
Ряд 3		Zn-65	?-68	?-70	As-75	Se-79	Br-80				
Ряд 4	Rb-85	Sr-87	Y-89	Zr-90	Nb-94	Mo-96	?-100	Rh-104	Ru-104	Pd-106	Ag-108
Ряд 5		Cd-112	In-116	Sn-118	Sb-122	Te-128	I-127				
Ряд 6	Cs-133	Ba-137	?-138	Ce-140							
Ряд 7											
Ряд 8					Ta-182	W-186		Os-196	Ir-196	Pt-197	Au-197
Ряд 9		Hg-200	Tl-204	Pb-207	Bi-210						
Ряд10				Th-231		U-240					

Первая классическая короткая форма периодической системы.

ОТКРЫТИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА

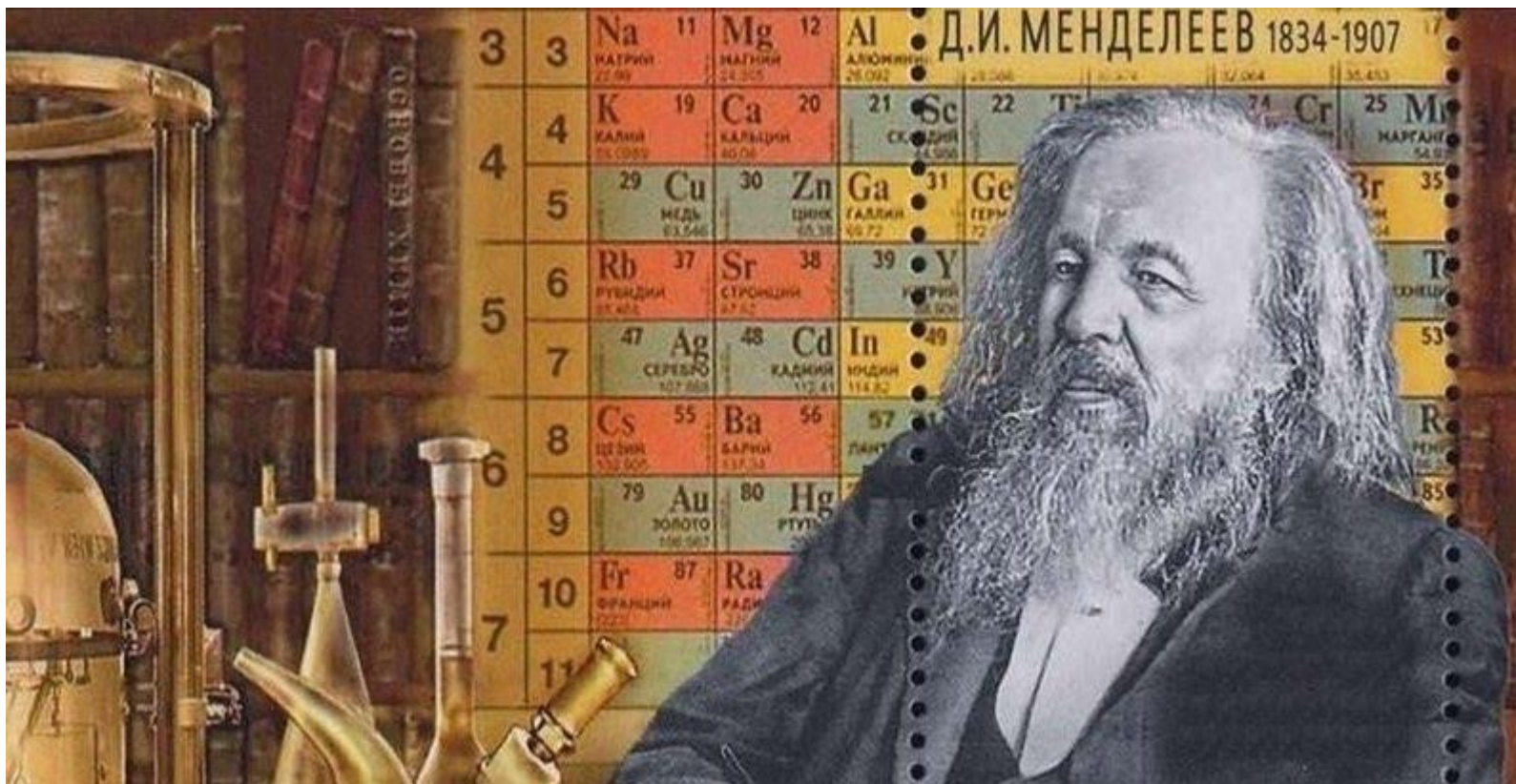
Располагая элементы по возрастанию их атомных масс, Менделеев заметил, что резкое изменение свойств при переходе от галогена к щелочному металлу и уменьшение основных свойств при переходе от щелочного металла к щелочноземельному периодически повторяются. Оказалось, что и формы соединений элементов также периодически повторяются. Например, оксид лития имеет вид Li_2O , аналогичная же форма оксида и у повторяющихся свойства лития элементов: натрия, калия, рубидия, цезия. Все это дало возможность Менделееву открытый им закон назвать законом периодичности и сформулировать следующим образом: *«Свойства простых тел, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины атомных весов элементов».*

СТОРОННИКИ И ОППОНЕНТЫ

Вокруг периодического закона вскоре же после его открытия развернулась острая длительная дискуссия, отразившаяся на душевном состоянии Менделеева.

Сторонников у него сначала было очень мало, даже среди русских химиков. Оппонентов же — много, особенно в Германии и Англии. Это были химики, мыслившие эмпирически и не признававшие роли теории. К ним относились Бунзен в Германии, Зинин в России, Нильсон и Петерсон в Швеции.

ПРЕДВИДЕНИЯ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА



Открытие периодического закона позволило Менделееву дать блестящий образец научного предвидения. В 1870 г. он предсказал существование трех еще неизвестных тогда элементов, которые назвал экасилицием, экаалюминием и экабором, — для них предназначались пустые клетки в периодической системе. Менделеев сумел правильно определить и важнейшие свойства новых элементов.

УЧЕБНИК ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ



Первый учебник по неорганической химии на основе периодического закона написал в Петербурге Рихтер (1874) и этим помог его признанию. Но решающее значение имели открытия трех предсказанных Менделеевым элементов. В 1875 г. Лекок де Буабодран, ничего не знавший о работах Менделеева, открыл новый металл, назвав его галлием. По ряду свойств и по способу открытия (спектральным путем) галлий совпадал с экаалюминием Менделеева. Но его удельный вес оказался сначала меньше предсказанного. И Менделеев послал во Францию «Заметку по поводу открытия галлия», настаивая на своих данных.

ТРИУМФ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА

- Это был первый триумф периодического закона, вызвавший большой интерес к трудам Менделеева и его предвидению. Ученый мир был ошеломлен тем, что предсказание Менделеевым свойств экаалюминия оказалось таким точным. И периодический закон начинает утверждаться в химии, переходя из гипотезы в строго доказанную истину.
- В 1879 г. Нильсон в Швеции открыл скандий, в котором воплотился предсказанный Менделеевым экабор.
- В 1886 г. Винклер открыл германий. Его свойства с удивительной точностью совпали с предсказанными Менделеевым для экасилиция.

ТАБЛИЦА 1920 ГОДА

Короткая форма, характерная для конца 1920-х годов.

1.	1. H 1,0008																			2. He 4,00
2.	3. Li 6,94	4. Be 9,02	5. B 10,82	6. C 12,00	7. N 14,00	8. O 16,00	9. F 19,0													10. Ne 20,2
3.	11. Na 23,00	12. Mg 24,32	13. Al 26,07	14. Si 28,00	15. P 31,04	16. S 32,07	17. Cl 35,46													18. Ar 39,88
4.	19. K 39,10	20. Ca 40,07	21. Sc 45,1	22. Ti 48,1	23. V 51,0	24. Cr 52,02	25. Mn 54,93	26. Fe 55,84	27. Co 58,97	28. Ni 58,68										
	29. Cu 63,57	30. Zn 65,37	31. Ga 69,9	32. Ge 72,8	33. As 74,98	34. Se 79,4	35. Br 79,94													36. Kr 82,92
5.	37. Rb 85,5	38. Sr 87,6	39. Y 89,0	40. Zr 91,2	41. Nb 93,5	42. Mo 96,0	43. Ma	44. Ru 101,7	45. Rh 102,9	46. Pd 106,7										
	47. Ag 107,88	48. Cd 112,40	49. In 114,8	50. Sn 118,7	51. Sb 121,8	52. Te 127,5	53. I 126,92													54. X 130,2
6.	55. Cs 132,8	56. Ba 137,4	57. La* 138,9	72. Hf 178,6	73. Ta 181,5	74. W 184,0	75. Re	76. Os 190,9	77. Ir 193,1	78. Pt 195,2										
	79. Au 197,2	80. Hg 200,6	81. Tl 204,4	82. Pb 207,20	83. Bi 209,0	84. Po (210)	85. -													96. Em 222,0
7.	87. -	88. Ra 226,0	89. Ac (226)	90. Th 232,1	91. Pa (230)	92. U 238,2														

*Редко земельные

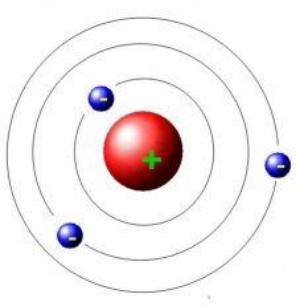
58. Ce 140.25	59. Pr 140.9	60. Nd 144.3	61. II	62. Sm 150.4	63. Eu 152.0	64. Cd 157.3	65. Tb 159.2	66. Ds 162.5	67. Ho 163.5	68. Er 167.7	69. Tu 169.4	70. Ad 173.5	71. Cp 175.0
------------------	-----------------	-----------------	--------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------



МЕТОД АНГЛИЙСКОГО ФИЗИКА МОЗЛИ

Создание периодической системы поставило перед учеными новую задачу: найти физическое обоснование закона. На это указывал и сам Менделеев, который писал о периодическом законе как о «новой тайне природы, еще не поддающейся рациональной концепции».

В 1913 году английский физик Мозли разработал метод экспериментального определения величин зарядов ядер по рентгеновским спектрам элементов и ввел термин «атомный номер». Опытным путем он установил, что заряды ядер изменяются в соответствии с порядковыми номерами элементов в периодической таблице. Порядковый номер, или заряд атомного ядра, становится важнейшей характеристикой атома, определяющей его структуру, физические и химические свойства. Поэтому современная формулировка периодического закона такова: *«Свойства химических элементов (в образуемых ими простых и сложных веществах) находятся в периодической зависимости от величины заряда их атомных ядер».*



ПЕРИОДИЧНОСТЬ СВОЙСТВ АТОМОВ

Открытие величин зарядов ядер элементов лишний раз и окончательно подтвердило правильность мысли Д.И. Менделеева о том, что последующее знание только углубит понимание периодического закона, но не изменит его существа. Но самой крупной вехой в физическом осмыслении периодического закона явилась теория великого датского ученого *Нильса Бора*, который в 1921 году высказал мысль о том, что *периодичность свойств атомов определяется периодическим строением их электронных оболочек.*

Этот закон и теперь остается самым важным законом химии. Он позволяет разобраться в огромном многообразии явлений, с которыми мы встречаемся в природе.

СОВРЕМЕННАЯ ТАБЛИЦА Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																				
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII			
1	(H)										I H 1,00794 Водород	II He 4,002602 Гелий									
2	Li 6,941 Литий	Be 9,01218 Бериллий	B 10,811 Бор	C 12,011 Углерод	N 14,0067 Азот	O 15,9994 Кислород	F 18,998403 Фтор	Ne 20,179 Неон													
3	Na 22,98977 Натрий	Mg 24,305 Магний	Al 26,98154 Алюминий	Si 28,0858 Кремний	P 30,97376 Фосфор	S 32,066 Сера	Cl 35,453 Хлор	Ar 39,948 Аргон													
4	K 39,0982 Калий	Ca 40,078 Кальций	Sc 44,9559 Скандий	Ti 47,88 Титан	V 50,9415 Ванадий	Cr 51,9961 Хром	Mn 54,9380 Марганец	Fe 55,847 Железо	Co 58,9332 Кобальт	Ni 58,69 Никель											
	Zn 65,39 Цинк	Ga 69,723 Галлий	Ge 72,54 Германий	As 74,9216 Арсен	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром	Kr 83,80 Криптон														
5	Rb 85,4678 Рубидий	Sr 87,62 Стронций	Y 88,9058 Иттрий	Zr 91,224 Цирконий	Nb 92,9064 Ниобий	Mo 95,94 Молибден	Tc [98] Технеций	Ru 101,07 Рутений	Rh 102,9055 Родий	Pd 106,42 Палладий											
	Ag 107,8682 Серебро	Cd 112,41 Кадмий	In 114,82 Индий	Sn 118,710 Свинец	Sb 121,75 Сурьма	Te 127,60 Теллур	I 126,9045 Йод	Xe 131,29 Ксенон													
6	Cs 132,90545 Цезий	Ba 137,33 Барий	La* 138,9055 Лантан	Hf 178,49 Гафний	Ta 180,9473 Тантал	W 183,85 Вольфрам	Re 186,207 Рений	Os 190,2 Осмий	Ir 192,222 Иридий	Pt 195,084 Платина											
	Au 196,96657 Золото	Hg 200,59 Ртуть	Tl 204,387 Таллий	Pb 207,2 Свинец	Bi 208,9804 Висмут	Po [209] Полоний	At [210] Астат	Rn [222] Радон													
7	Fr [223] Франций	Ra [226] Радий	Ac** [227] Актиний	Rf [261] Рифорий	Db [262] Дубний	Sg [263] Сегоргий	Bh [264] Бергвий	Hs [265] Хассий	Mt [266] Миттерний												
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ	R ₂ O		RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO _n												
ЛЕГКИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH ₄	RH ₃	RH ₂	RH													
ЛАНТАНОИДЫ *	Ce 140,12 Цезий	Pr 140,907 Прометий	Nd 144,24 Неодим	Pm [145] Прометий	Sm 150,36 Самарий	Eu 151,96 Европий	Gd 157,25 Гадолиний	Tb 158,93 Тербий	Dy 162,50 Диспрозий	Ho 164,9304 Гольмий	Er 167,26 Ербий	Tm 168,934 Тиман	Yb 173,04 Иттербий	Lu 174,967 Лютеций							
АКТИНОИДЫ **	Th 232,0377 Торий	Pa [231] Протактиний	U 238,02891 Уран	Np [237] Нептуний	Pu [244] Плутоний	Am [243] Америций	Cm [247] Кюрий	Bk [247] Берклий	Cf [251] Калифорний	Es [252] Эйнштейний	Fm [257] Фермий	Md [288] Мейтнерий	No [289] Нобелий	Lr [260] Лоренций							

РЯД АКТИВНОСТИ
МЕТАЛЛОВ

Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Be	Mn	Zn	Cr	Fe	Cd	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Sb	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----------------	----	----	----	----	----	----