

ОТКРЫТИЕ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВЫМ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА. СТРУКТУРА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ.

«Умейте всегда перенестись на точку зрения противоположного мнения — это и есть то, что есть истинная мудрость.»

Д. И. Менделеев.



Первый вариант Периодической таблицы элементов был опубликован Дмитрием Ивановичем Менделеевым в 1869 году - задолго до того, как было изучено строение атома. В это время Менделеев преподавал химию в Петербургском университете. Готовясь к лекциям, собирая материал для своего учебника "Основы химии", Д. И. Менделеев раздумывал над тем, как систематизировать материал таким образом, чтобы сведения о химических свойствах элементов не выглядели набором разрозненных фактов.

Ориентиром в этой работе Д. И. Менделееву послужили атомные массы (атомные веса) элементов. После Всемирного конгресса химиков в 1860 году, в работе которого участвовал и Д. И. Менделеев, проблема правильного определения атомных весов была постоянно в центре внимания многих ведущих химиков мира, в том числе и Д. И. Менделеева.

Располагая элементы в порядке возрастания их атомных весов, Д. И. Менделеев обнаружил фундаментальный закон природы, который теперь известен как Периодический закон:

Свойства элементов периодически изменяются в соответствии с их атомным весом.

Первый вариант периодическая таблица.

Первый вариант Периодической таблицы, выглядит непривычно для современного читателя. Пока не проставлены атомные номера, будущие группы элементов расположены горизонтально (а будущие периоды - вертикально), еще не открыты инертные газы, встречаются незнакомые символы элементов, многие атомные массы заметно отличаются от современных. Однако нам важно видеть, что уже в первый вариант Периодической таблицы Д. И. Менделеев включал больше элементов, чем их было открыто на тот момент! Он оставил свободными 4 ячейки своей таблицы для еще неизвестных элементов и даже смог правильно оценить их атомный вес. Атомные единицы массы (а.е.м.) тогда еще не были приняты и атомные веса элементов измеряли в "паях", близких по значению к массе атома водорода.

Гафний (Hf - 178,5 а.е.м.)
будет открыт Д. Костером
и Д. Хевеши в 1923 г.

ОПЫТ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ,
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

		Ti=50	Zr=90	?=180.	
		V=51	Nb=94	Ta=182.	
		Cr=52	Mo=96	W=186.	
		Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,4	
		Fe=56	Ru=104,4	Ir=198.	
		Ni=Co=59	Pt=106,6	Os=199.	
H=1		Cu=63,4	Ag=108	Hg=200.	
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	Sn=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=87,6	Ba=137	Pb=207.
		?=45	Ce=92		
		Er=96	La=94		
		?Yt=60	Di=95		
		?In=75,6	Th=118?		

Галлий (Ga - 69,72 а.е.м.)
будет открыт
Л. де Буабодраном в 1875 г.

Скандий (Sc - 44,956 а.е.м.)
будет открыт Л. Нильсоном
в 1879 г.

Германий (Ge - 72,59 а.е.м.)
будет открыт К. Винклером
в 1886 г.

Октавы Ньюлендса.



В 1864 году англичанин Дж. Ньюлендс заметил, что если располагать элементы в порядке возрастания их атомного веса, то примерно каждый восьмой элемент является своего рода повторением первого - подобно тому, как нота "до" (как и любая другая нота) повторяется в музыкальных октавах через каждые 7 нот (закон октав). Ниже показан вариант таблицы Ньюлендса, относящийся к 1865 году. Элементы, имеющие одинаковый атомный вес (по данным того времени) помещались под одним номером. Можно видеть, с какими трудностями столкнулся Ньюлендс - наметившиеся закономерности быстро разрушались, поскольку в его системе не была учтена возможность существования еще не открытых элементов.

№	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IV	Группа V	Группа VI	Группа VII	Группа VIII
1	—	—	—	RR'	RR'	RR'	RR	—
2	—	—	—	RR'	RR'	RR'	RR'	—
1	Н ₁							
2	Li ₇	Be _{9,4}	B ₁₁	C ₁₂	N ₁₄	O ₁₆	F ₁₉	
3	Na ₂₃	Mg ₂₄	Al _{27,3}	Si ₂₈	P ₃₁	S ₃₂	Cl _{35,5}	
4	K ₃₉	Ca ₄₀	— ₄₄	Ti ₄₈	V ₅₁	Cr ₅₂	Mn ₅₅	Fe ₅₆ , Co ₅₉ , Ni ₅₈ , Cu ₆₃
5	(Ca ₆₃)	Zn ₆₅	— ₆₈	— ₇₂	As ₇₅	Se ₇₈	Br ₈₀	
6	Rb ₈₅	Sr ₈₇	Y ₈₈	Zr ₉₀	Nb ₉₄	Mo ₉₆	— ₁₀₀	Ru ₁₀₁ , Rh ₁₀₄ , Pd ₁₀₆ , Ag ₁₀₈
7	(Ag ₁₀₈)	Cd ₁₁₂	In ₁₁₃	Sn ₁₁₈	Hg ₁₂₀	Tl ₁₂₅	Pb ₁₂₇	
8	Cu ₁₁₃	Ba ₁₃₇	Hf ₁₃₈	Ta ₁₄₀	—	—	—	
9	(—)	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	Th ₁₇₆	Pa ₁₈₀	U ₁₈₂	W ₁₈₄	—	Os ₁₉₆ , Ir ₁₉₇ , Pt ₁₉₈ , Au ₁₉₉
11	(Au ₁₉₉)	Hg ₂₀₀	Tl ₂₀₄	Pb ₂₀₇	Bi ₂₀₈	—	—	
12	—	—	—	Th ₂₃₁	—	U ₂₄₀	—	

Периодический закон.

Сопоставление свойств, предсказанных Д. И. Менделеевым для еще не открытого элемента "эка-силиция" со свойствами элемента германия (Ge). В современной Периодической таблице германий занимает место "эка-силиция".

Свойство	Предсказано Д. И. Менделеевым для "эка-силиция" в 1870 году	Определено для германия Ge, открытого в 1886 году
Цвет, внешний вид	коричневый	светло-коричневый
Атомный вес	72	72,59
Плотность (г/см ³)	5,5	5,35
Формула оксида	XO ₂	GeO ₂
Формула хлорида	XCl ₄	GeCl ₄
Плотность хлорида (г/см ³)	1,9	1,84

Точно так же при жизни Д. И. Менделеева блестяще подтвердились свойства "эка-алюминия" (элемент галлий Ga) и "эка-бора" (элемент скандий Sc).

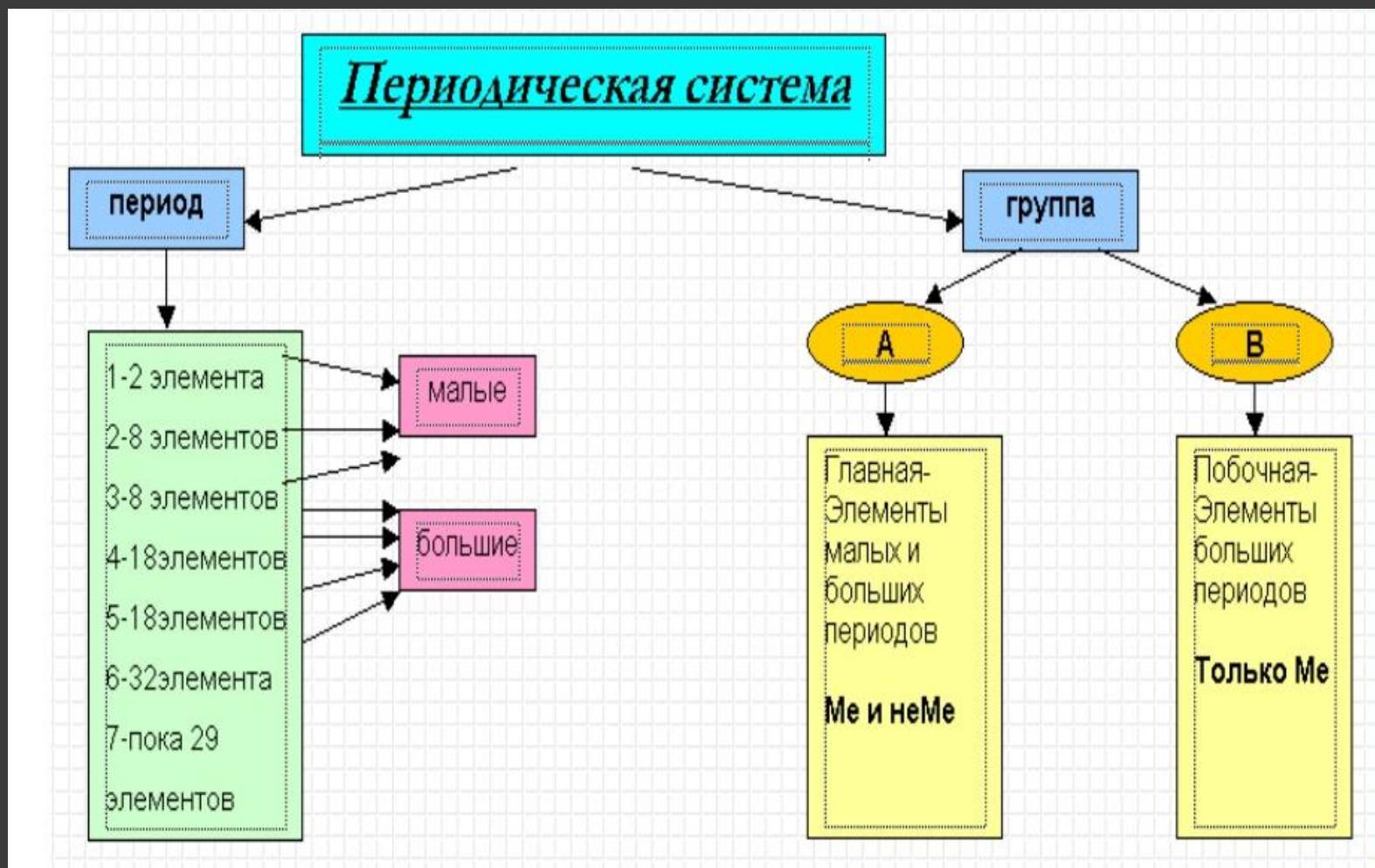
Периодический закон.

После многих опытов и предполагаемых гипотез ученым всего мира стало ясно, что Периодическая таблица Д. И. Менделеева не просто систематизирует элементы, а **является графическим выражением фундаментального закона природы - Периодического закона.**

Этот закон обладает предсказательной силой. Он позволил вести целенаправленный поиск новых, еще не открытых элементов. Атомные веса многих элементов, определенные до этого недостаточно точно, подверглись проверке и уточнению именно потому, что их ошибочные значения вступали в противоречие с Периодическим законом.



Структура периодической системы элементов



Структура периодической системы элементов

Период — горизонтальный ряд химических элементов, всего 7 периодов. Периоды делятся на малые (I,II,III) и большие (IV,V,VI), VII-незаконченный.


Каждый период(за исключением первого) начинается типичным металлом (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) и заканчивается благородным газом (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn), которому предшествует типичный неметалл.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ

www.calc.ru

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ								Заряд ядра (число протонов)								
		I		II		III		IV			V		VI		VII		VIII	
		a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	б	a	
1	1	H водород 1,008	1														He гелий 4,003	2
2	2	Li литий 6,941	3	Be бериллий 9,0122	4	B бор 10,811	5	C углерод 12,011	6	N азот 14,007	7	O кислород 15,999	8	F фтор 18,998	9		Ne неон 20,179	10
3	3	Na натрий 22,99	11	Mg магний 24,312	12	Al алюминий 26,982	13	Si кремний 28,086	14	P фосфор 30,974	15	S сера 32,064	16	Cl хлор 35,453	17		Ar аргон 39,948	18



ДИ. Менделеев
1834-1907

Структура периодической системы элементов

Группы – Вертикальные столбцы элементов с одинаковым числом электронов на внешнем электронном уровне, равным номеру группы. Различают **главные (А)** и **побочные (Б)** подгруппы (В).

Главные подгруппы состоят из элементов малых и больших периодов.

Побочные подгруппы состоят из элементов только больших периодов.

Группы Периоды	а I	а II	а III
1	II		
2	Li 6,94 2s ¹ Литий	Be 9,012 2s ² Бериллий	B 10,811 2s ² 2p ¹ Бор
3	Na 22,989 3s ¹ Натрий	Mg 24,305 3s ² Магний	Al 26,981 3s ² 3p ¹ Алюминий
4	K 39,098 4s ¹ Калий	Ca 40,08 4s ² Кальций	Sc 44,956 3d ¹ 4s ² Скандий
	29 Cu 63,546 3d ¹⁰ 4s ¹ Медь	30 Zn 65,38 3d ¹⁰ 4s ² Цинк	31 Ga 69,72 4s ² 4p ¹ Галлий
5	Rb 85,47 5s ¹ Рубидий	Sr 87,62 5s ² Стронций	Y 88,906 4d ¹ 5s ² Иттрий
	47 Ag 107,868 4d ¹⁰ 5s ¹ Серебро	48 Cd 112,41 4d ¹⁰ 5s ² Кадмий	49 In 114,82 5s ² 5p ¹ Индий
6	Cs 132,905 6s ¹ Цезий	Ba 137,33 6s ² Барий	La 138,91 5d ¹ 6s ² Лантан
	79 Au 196,967 5d ¹⁰ 6s ¹ Золото	80 Hg 200,59 5d ¹⁰ 6s ² Ртуть	81 Tl 204,37 6s ² 6p ¹ Таллий
7	Fr [223] 7s ¹ Франций	Ra 226,025 7s ² Радий	Ac [227] 6d ¹ 7s ² Актиний
Лантаноиды			
58	Ce 140,12 4f ¹ 5d ¹ 6s ² Церий	59 Pr 140,90 4f ³ 6s ² Прозермий	60 Nd 144,24 4f ⁴ 6s ² Неоимий
			61 Pm [145] 4f ⁵ 6s ² Прометий
Актинοиды			
90	Th 232,038 6d ² 7s ² Торий	91 Pa [231] 5f ¹ 6d ¹ 7s ² Протактиний	92 U 238,03 5f ³ 6d ¹ 7s ² Уран
			93 Np [237] 5f ⁴ 6d ¹ 7s ² Нептуний

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

