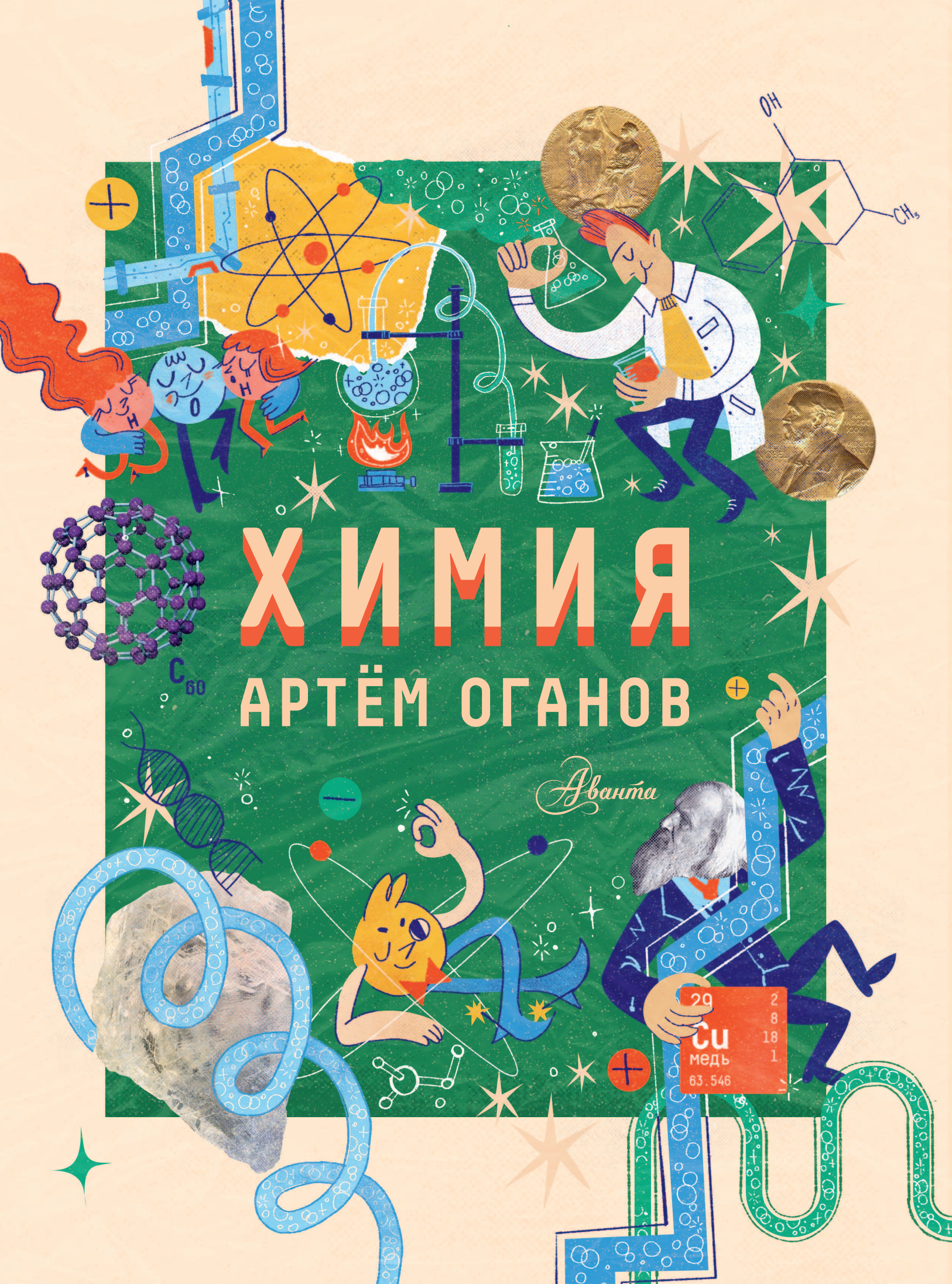




ХИМИЯ

АРТЁМ ОГАНОВ

Аванта

29	2
Cu	8
медь	18
63.546	1



ФЛЮОРИТ

100%

9	7
F	2
фтор	
18.998	





Все окружающие нас вещества состоят из **атомов**, атомы могут объединяться в **молекулы**. Молекулы могут быть маленькие, могут быть очень большие.

Атомы могут объединяться в **кристаллы**, число атомов в которых настолько огромно, что его даже бессмысленно считать. Когда учёные моделируют кристаллы, они предполагают их вообще бесконечными. Поведение атомов, молекул, кристаллов, химические реакции с их участием, изменение структуры и состава изучает наука **химия**. О некоторых аспектах химии мы и поговорим.

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

РАЗДЕЛ 1

Атомы бывают разного типа, на сегодняшний день известно **118 типов атомов**, которые называются **ХИМИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ**. С древности человек знал несколько элементов, в особенности тех, которые **встречаются в природе в самородном виде**. Такие как медь, золото, серебро, железо, платина, углерод, сера и ряд других. Со временем учёные научились *выделять элементы из их соединений** — так были *открыты олово, ртуть, цинк, мышьяк, сурьма, фосфор*. По мере становления химической науки людям стали известны и другие элементы, например, азот, кислород, водород, хлор, кобальт, никель и другие.



В начале XIX века **великий английский учёный ГЭМФРИ ДЭВИ** открыл несколько новых элементов, разлагая соединения при помощи электрического тока, со временем были разработаны и другие методы.

* Дело в том, что не все элементы встречаются в самородном виде, по большей части мы имеем дело именно с их соединениями.



Элементы открывают и сегодня, но не в природе; учёные создают новые элементы слиянием ядер в ускорителях частиц. Именно так были созданы **самые тяжёлые элементы**, известные на сегодняшний день.

ФАБРИКА СВЕРХТЯЖЁЛЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЦ-280

- 1 — ПЯТЬ КАНАЛОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПУЧКА
- 2 — СИСТЕМА АКСИАЛЬНОЙ ИНЖЕКЦИИ
- 3 — ВЧ РЕЗОНАТОР
- 4 — ОСНОВНОЙ МАГНИТ ЦИКЛОТРОНА



101
Md
менделевий
[258]

НА СЕГОДНЯШНИЙ
ДЕНЬ ИЗВЕСТНО

118

ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ

Надо сказать, что история создания новых химических элементов не закончена, а продолжается. Учёные считают, что рано или поздно периодическая таблица дойдёт до своего предела. Дело в том, что **очень тяжёлые атомные ядра** оказываются нестабильными и живут совсем короткое время. Считается, что для очень тяжёлых атомов нестабильность будет настолько высока, что их не удастся получить даже на короткое время.

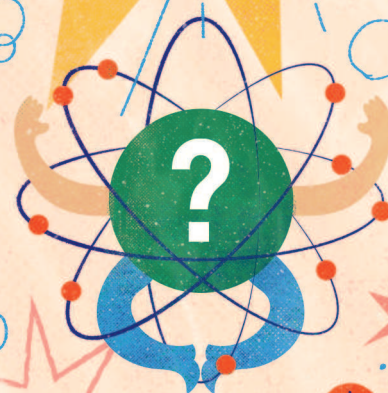
РАЗДЕЛ 1

Где находится предел таблицы Менделеева, точно никто не знает. Вероятно, в районе 150-го элемента.

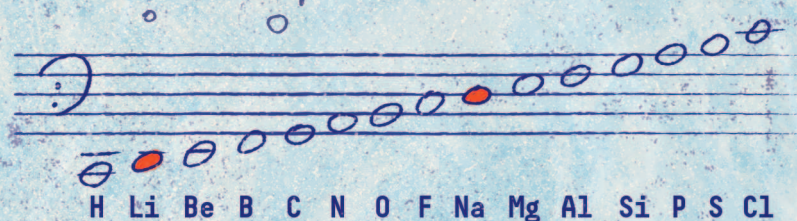
В середине XIX века было известно 63 элемента, в это время было предпринято несколько попыток систематизировать свойства этих элементов.

Например, **английский химик ДЖОН НЬЮЛЕНДС** заметил, что если **расположить атомы в порядке увеличения их атомного веса**, то появляются группы из семи элементов, а каждый восьмой элемент повторяет свойства элемента на 8 клеточек раньше. Он назвал это **ЗАКОНОМ ОКТАВ** и предположил, что существуют некие законы, общие для химии и для музыки. Впрочем, закономерность была не строгой, в ней существовали достаточно сильные нарушения.

150 ЭЛЕМЕНТ



ЗАКОН ОКТАВ НЬЮЛЕНДСА



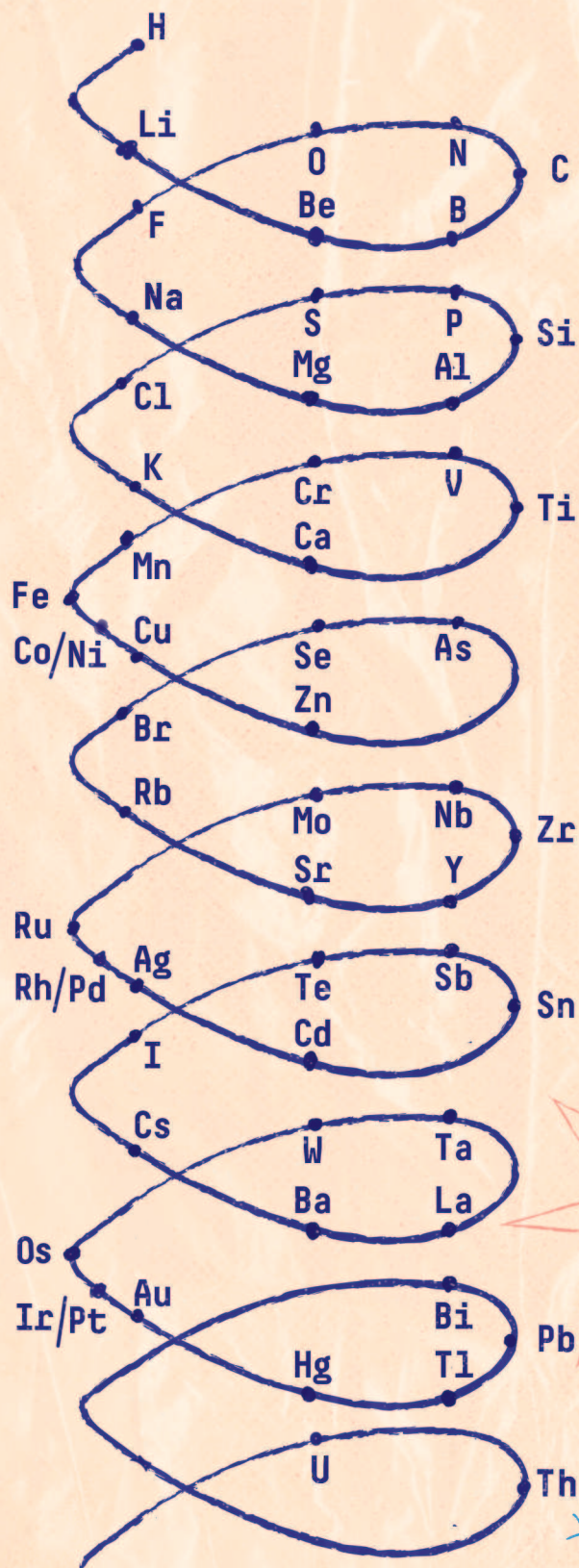
1	H	8	F	15	Cl	22	Co	29	Br	36	Pd	43	I	50	Pt
2	Li	9	Na	16	K	23	Ni	30	Rb	37	Ag	44	Cs	51	Tl
3	Be	10	Mg	17	Ca	24	Zn	31	Sr	38	Cd	45	Ba	52	Pb
4	B	11	Al	18	Cr	25	Y	32	Ce	39	U	46	Ta	53	Th
5	C	12	Si	19	Ti	26	In	33	La	40	Sn	47	W	54	Hg
6	N	13	P	20	Mn	27	As	34	Di	41	Sb	48	Nb	55	Bi
7	O	14	S	21	Fe	28	Se	35	Mo	42	Te	49	Au	56	Po
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	8-я							

октавы

«ЗЕМНОЙ ВИНТ» ШАНКУРТУА

НИКТО ТОЧНО НЕ ЗНАЕТ,
ГДЕ НАХОДИТСЯ ПРЕДЕЛ
ТАБЛИЦЫ МЕНДЕЛЕЕВА!

атомные массы



Французский геолог **АЛЕКСАНДР ШАНКУРТУА** расположил элементы в порядке увеличения атомного веса по спирали.

Эта спираль тоже имела периодичность: элементы, расположенные один над другим, оказывались похожими — но опять же не всегда. Свою спираль он назвал теллутовым винтом. Достаточно странное название, да? Ещё его можно перевести как «земная спираль».

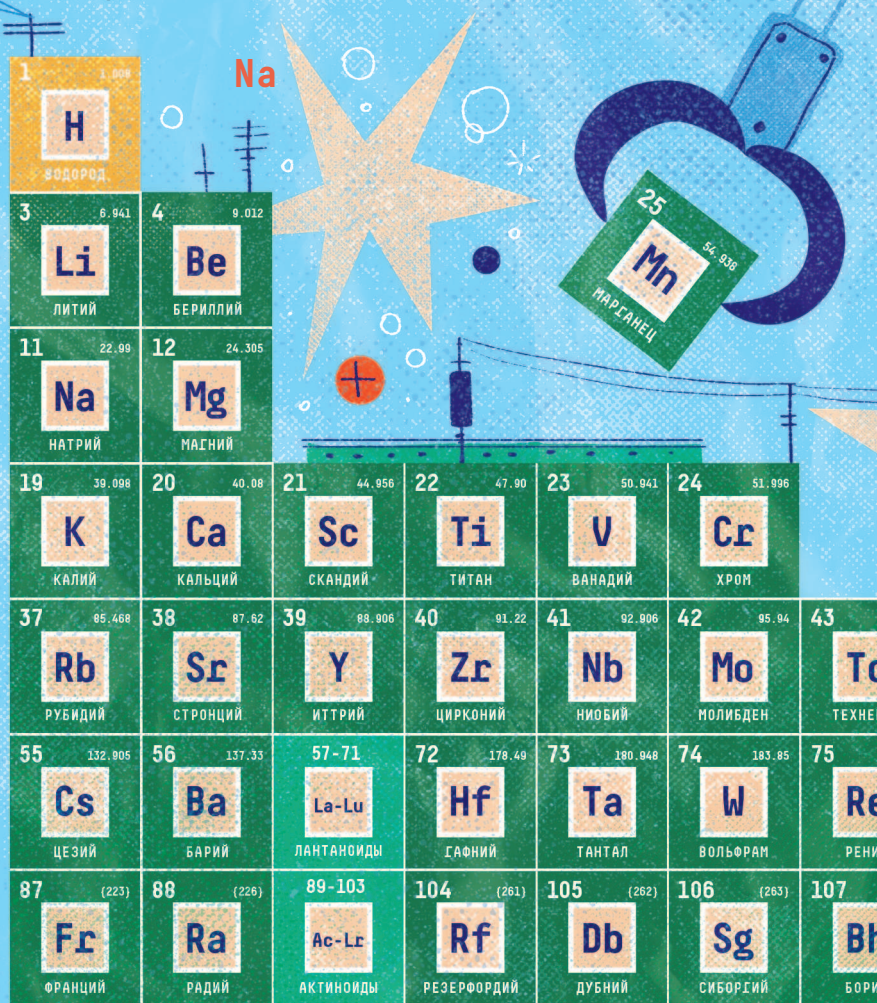
В общем, ни попытка систематизации Ньюлендса, ни «винт» Шанкуртуа не прижились.



Был **немецкий химик ЛОТАР МАЙЕР**, который показал, что **атомные объёмы** меняются **периодически с атомным весом**, именно он долгое время считался главным конкурентом **ДМИТРИЯ ИВАНОВИЧА МЕНДЕЛЕЕВА** в борьбе за звание первооткрывателя периодического закона.

Надо сказать, что работы Майера и Менделеева были сделаны практически одновременно, но именно Менделеев считал периодичность не прихотью природы, а **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ**. Он использовал его для предсказания новых химических элементов.

Дело в том, что в той периодической зависимости, которую Менделеев изобразил в виде таблицы, были выпадающие ячейки: в каждой ячейке должен был быть элемент, но были ячейки, в которых не оказывалось элементов с подходящей атомной массой и подходящими свойствами. Менделеев предположил, что там должны находиться ещё не открытые элементы. Он заявил, что они непременно будут открыты, и предсказал их свойства.



1 H 1.008 ВОДОРОД					
3 Li 6.941 ЛИТИЙ	4 Be 9.012 БЕРИЛЛИЙ				
11 Na 22.99 НАТРИЙ	12 Mg 24.305 МАГНИЙ				
19 K 39.098 КАЛИЙ	20 Ca 40.08 КАЛЬЦИЙ	21 Sc 44.956 СКАНДИЙ	22 Ti 47.90 ТИТАН	23 V 50.941 ВАНАДИЙ	24 Cr 51.996 ХРОМ
37 Rb 85.468 РУБИДИЙ	38 Sr 87.62 СТРОНЦИЙ	39 Y 88.906 ИТТРИЙ	40 Zr 91.22 ЦИРКОНИЙ	41 Nb 92.906 НИОБИЙ	42 Mo 95.94 МОЛИБДЕН
55 Cs 132.905 ЦЕЗИЙ	56 Ba 137.33 БАРИЙ	57-71 La-Lu ЛАНТАНОИДЫ	72 Hf 178.49 ГАФНИЙ	73 Ta 180.948 ТАНТАЛ	74 W 183.85 ВОЛЬФРАМ
87 Fr (223) ФРАНЦИЙ	88 Ra (226) РАДИЙ	89-103 Ac-Lr АКТИНОИДЫ	104 Rf (261) РЕЗЕРФОРДИЙ	105 Db (262) ДУБИЙ	106 Sg (263) СИБОГИЙ

- Металлы
- Неметаллы
- Металлоиды
- Газы



57 La 138.905 ЛАНТАН	58 Ce 140.12 ЦЕРИЙ	59 Pr 140.908 ПРАЗЕОДИМ	60 Nd 144.24 НЕОДИМ
89 Ac (227) АКТИНИЙ	90 Th 232.038 ТОРИЙ	91 Pa 231.04 ПРОТАКТИНИЙ	92 U 238.03 УРАН

ЛОТАР МАЙЕР



Предсказания Менделеева в скором времени полностью оправдались. Первым был открыт **ГАЛЛИЙ**. Экспериментаторам даже пришлось повторить свои измерения: сомнения возникли из-за того, что первоначальные показатели не вполне соответствовали предсказанным. Более точные эксперименты подтвердили выводы Менделеева. А затем были открыты и другие предсказанные им элементы — германий и скандий.

и другие предсказанные им элементы — германий и скандий.



																		2 He ГЕЛИЙ 4.003
																		10 Ne НЕОН 20.179
																		18 Ar АРГОН 39.948
																		36 Kr КРИПТОН 83.8
																		54 Xe КСЕНОН 131.29
																		86 Rn РАДОН (222)
																		118 Og ОГАНЕСОН (284)
5 B БОР 10.811	6 C УГЛЕРОД 12.011	7 N АЗОТ 14.007	8 O КИСЛОРОД 15.999	9 F ФТОР 18.998	10 Ne НЕОН 20.179	11 Na НАТРИЙ 22.990	12 Mg МАГНИЙ 24.305	13 Al АЛЮМИНИЙ 26.981	14 Si КРЕМНИЙ 28.086	15 P ФОСФОР 30.974	16 S СЕРА 32.06	17 Cl ХЛОР 35.453	18 Ar АРГОН 39.948					
19 K КАЛИЙ 39.098	20 Ca КАЛЬЦИЙ 40.078	21 Sc СКАНДИЙ 44.956	22 Ti ТИТАН 47.88	23 V ВАНАДИЙ 50.942	24 Cr ХРОМ 52.00	25 Mn МАРГАНЕЦ 54.938	26 Fe ЖЕЛЕЗО 55.847	27 Co КОБАЛЬТ 58.933	28 Ni НИКЕЛЬ 58.7	29 Cu МЕДЬ 63.546	30 Zn ЦИНК 65.39	31 Ga ГАЛЛИЙ 69.72	32 Ge ГЕРМАНИЙ 72.64	33 As МЫШЬЯК 74.922	34 Se СЕЛЕН 78.96	35 Br БРОМ 79.904	36 Kr КРИПТОН 83.8	
37 Rb РУБИДИЙ 85.468	38 Sr СТРОНЦИЙ 87.62	39 Y ИТРИЙ 88.906	40 Zr ЦИРКОНИЙ 91.224	41 Nb НИОБИЙ 92.906	42 Mo МОЛИБДЕН 95.94	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ (98)	44 Ru РУТЕНИЙ 101.07	45 Rh РОДИЙ 102.906	46 Pd ПАЛЛАДИЙ 106.4	47 Ag СЕРЕБРО 107.868	48 Cd КАДМИЙ 112.41	49 In ИНДИЙ 114.82	50 Sn ОЛОВО 118.71	51 Sb СУРЬМА 121.75	52 Te ТЕЛЛУР 127.6	53 I ЙОД 126.905	54 Xe КСЕНОН 131.29	
55 Cs ЦЕЗИЙ 132.905	56 Ba БАРИЙ 137.327	57 La ЛАНТАНОМ 138.905	58 Ce ЦЕРИЙ 140.12	59 Pr ПРОМЕТИЙ 140.908	60 Nd НЕОДИМ 144.24	61 Pm ПРОМЕТИЙ (145)	62 Sm САМАРИЙ 150.36	63 Eu ЕВРОПИЙ 151.96	64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157.25	65 Tb ТЕРБИЙ 158.925	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162.5	67 Ho ГОЛЬМИЙ 164.93	68 Er ЭРБИЙ 167.26	69 Tm ТУЛИЙ 168.934	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173.04	71 Lu ЛЮТЕЦИЙ 174.967		
73 Ta ТАНТАЛ 180.948	74 W ВОЛФРАМ 183.84	75 Re РЕНТЕГИЙ 186.207	76 Os ОСМИЙ 190.2	77 Ir ИРИДИЙ 192.22	78 Pt ПЛАТИНА 195.08	79 Au ЗОЛОТО 196.967	80 Hg РУТУТЬ 200.59	81 Tl ТАЛЛИЙ 204.38	82 Pb СВИНЕЦ 207.19	83 Bi ВИСМУТ 208.98	84 Po ПОЛОНИЙ 209	85 At АСТАТ 209	86 Rn РАДОН (222)	87 Fr Франций (223)	88 Ra РАДИЙ (226)	89 Ac АКТИНИЙ (227)		
91 Th ТОРИЙ 232.038	92 Pa ПАРОДИЙ 231.036	93 Np НЕПТУНИЙ 237.04	94 Pu ПЛУТОНИЙ 244.06	95 Am АМЕРИЦИЙ 243.06	96 Cm КУРИЙ 247.07	97 Bk БЕРКЛИЙ 247.07	98 Cf КАЛИФОРНИЙ 251.08	99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ 252.08	100 Fm ФЕРМИЙ 257.1	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ 258.1	102 No НОБЕЛИЙ 259.1	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ 260.1	104 Rf РИФТЕРИЙ (261)	105 Db ДУБНИЙ (262)	106 Sg СГЕРГИЙ (266)	107 Bh БОХРИЙ (264)		
108 Hs ХАССИЙ (277)	109 Mt МЕЙТТЕРИЙ (268)	110 Ds ДАРСШТАДИЙ (281)	111 Rg РЕНТГЕНИЙ (280)	112 Cn КОПЕРНИЦИЙ (285)	113 Nh НИХОНИЙ (284)	114 Fl ФЛЕРОВИЙ (289)	115 Mc МОСКОВИЙ (288)	116 Lv ЛИВЕРМОРИЙ (293)	117 Ts ТЕННЕСИЙ (294)	118 Og ОГАНЕСОН (294)	119 Nh НИХОНИЙ (295)	120 Ds ДАРСШТАДИЙ (291)	121 Rg РЕНТГЕНИЙ (292)	122 Cn КОПЕРНИЦИЙ (297)	123 Nh НИХОНИЙ (296)	124 Fl ФЛЕРОВИЙ (301)		

ДМИТРИЙ МЕНДЕЛЕЕВ



СТРОЕНИЕ АТОМА

НЕЙТРОН — тяжёлая элементарная частица, не имеющая электрического заряда.

ПРОТОН — тяжёлая положительно заряженная частица.

ЭЛЕКТРОН — это лёгкая отрицательно заряженная частица

