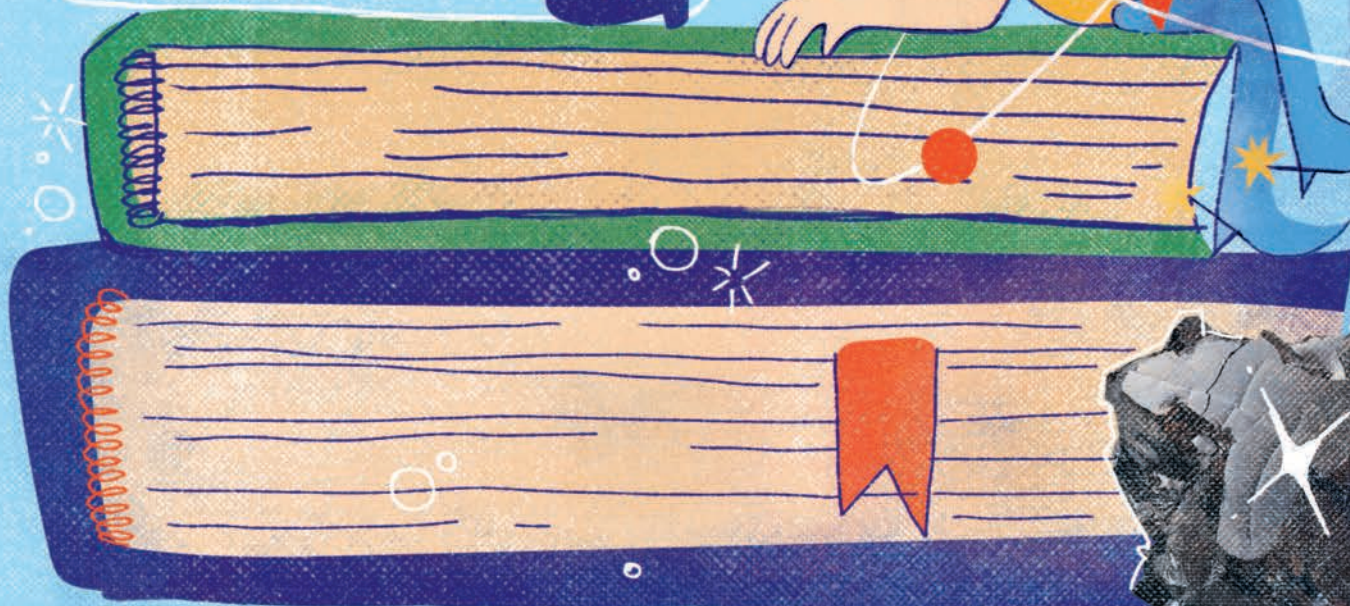
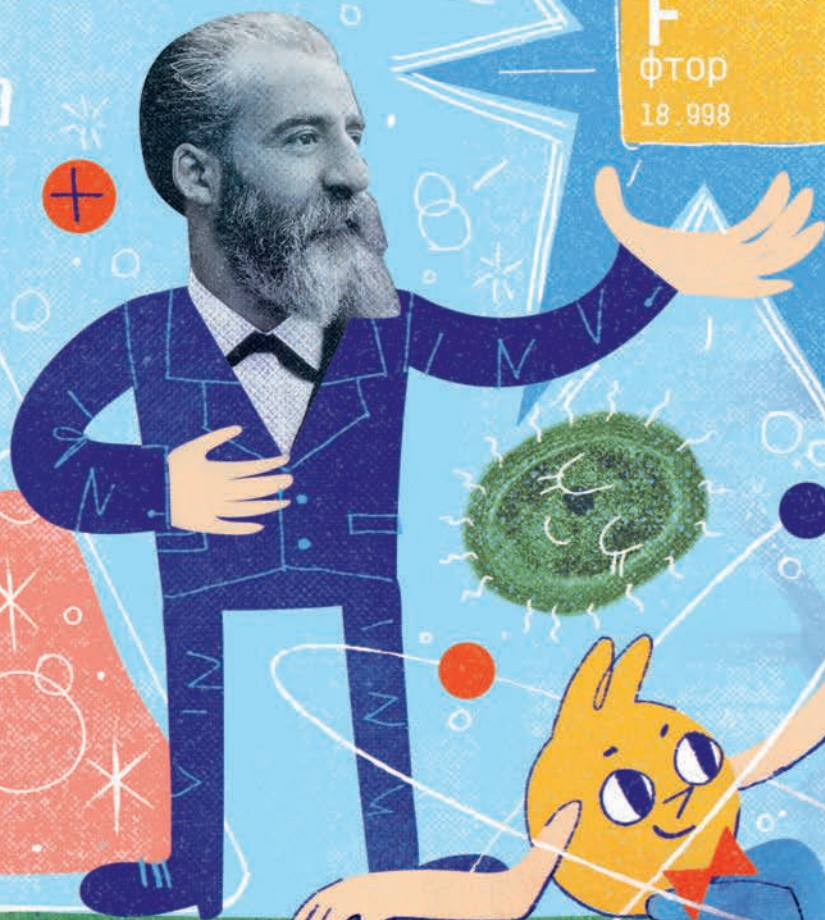



ФЛЮОРИТ

100%





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.*



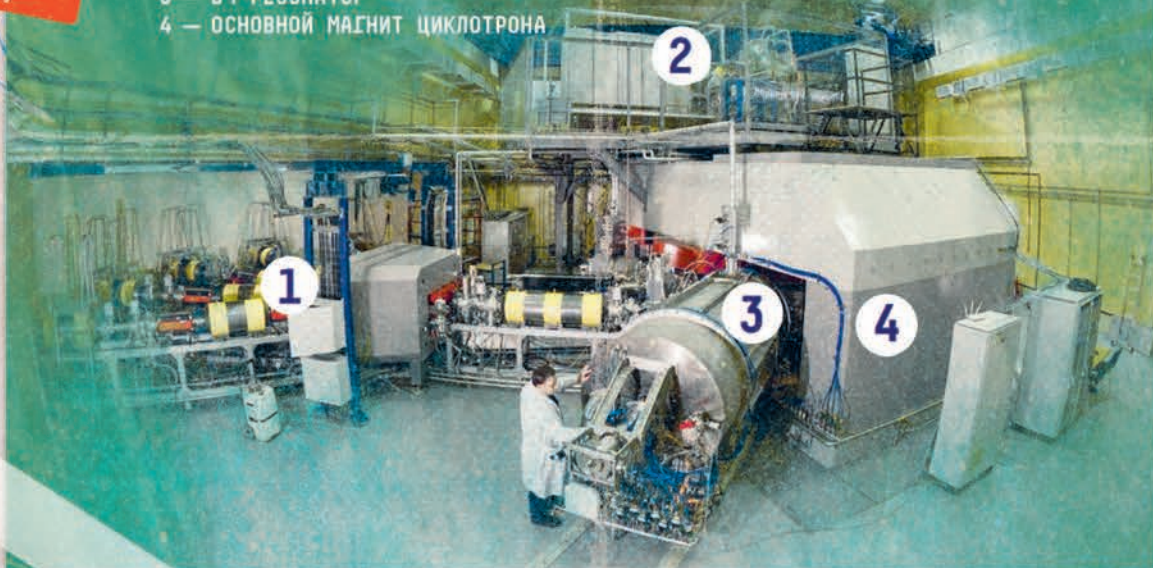
102  
No  
нобелий  
[289, 101]

118  
Og  
оганессон  
[294]

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.

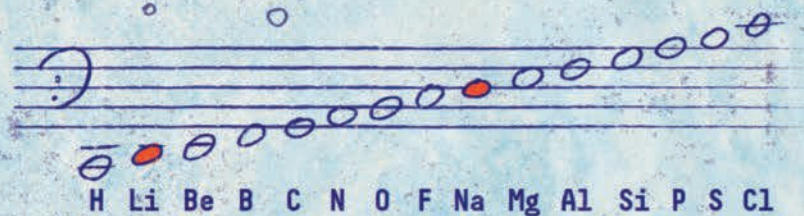
В середине XIX века было известно 63 элемента, в это время было предпринято несколько попыток систематизировать свойства этих элементов.

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



до  
ре  
ми  
фа  
 соль  
ля  
си

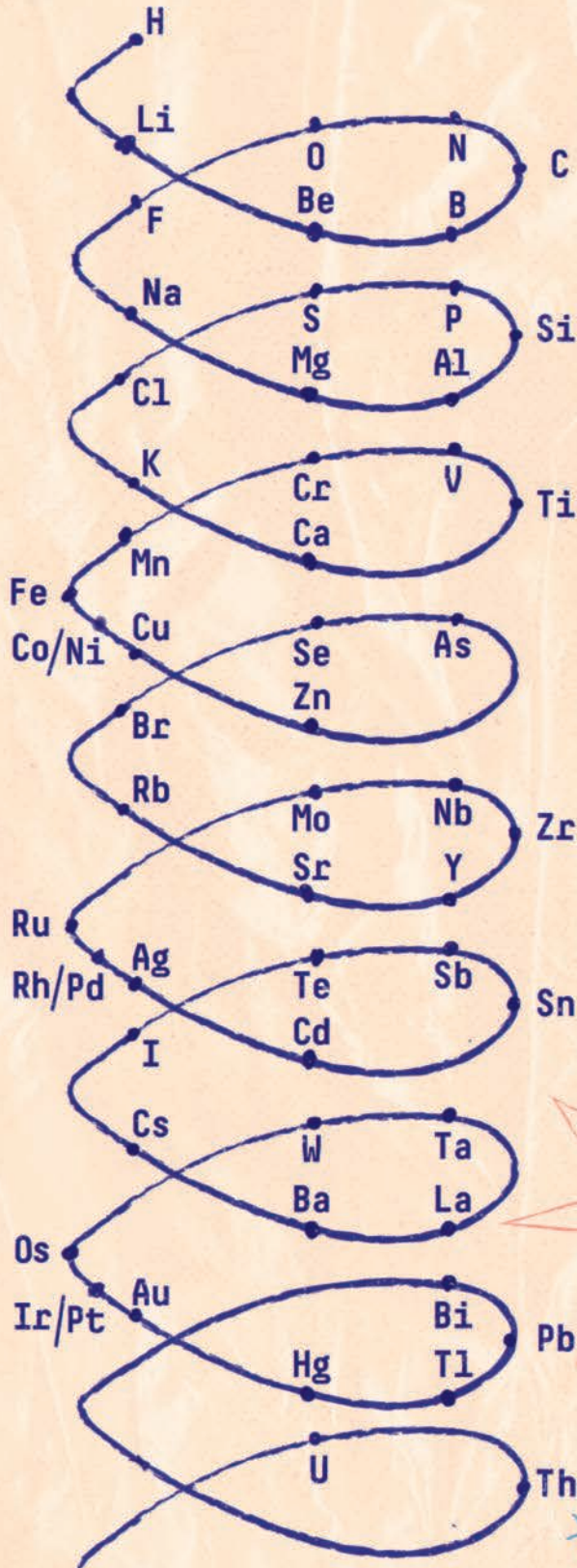
1	H	8	F	15	Cl	22	Co Ni	29	Br	36	Pd	43	I	50	Pt Ir
2	Li	9	Na	16	K	23	Cu	30	Rb	37	Ag	44	Cs	51	Tl
3	Be	10	Mg	17	Ca	24	Zn	31	Sr	38	Cd	45	Ba V	52	Pb
4	B	11	Al	18	Cr	25	Y	32	Ce La	39	U	46	Ta	53	Th
5	C	12	Si	19	Ti	26	In	33	Zn	40	Sn	47	W	54	Hg
6	N	13	P	20	Mn	27	As	34	Di Mo	41	Sb	48	Nb	55	Bi
7	O	14	S	21	Fe	28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

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



## РАЗДЕЛ 1

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		Na 22.990				
3 Li 6.941 Литий	4 Be 9.012 Бериллий					
11 Na 22.990 Натрий	12 Mg 24.305 Магний					
19 K 39.098 Калий	20 Ca 40.08 Кальций	21 Sc 44.956 Скандий	22 Ti 47.88 Титан	23 V 50.942 Ванадий	24 Cr 51.996 Хром	
37 Rb 85.468 Рубидий	38 Sr 87.62 Стронций	39 Y 88.906 Иттрий	40 Zr 91.224 Цирконий	41 Nb 92.906 Нйбий	42 Mo 95.94 Молибден	43 Tc 98.906 Технеций
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	75 Re 186.207 Рений
87 Fr (223) Франций	88 Ra (226) Радий	89-103 Ac-Lr Актинοиды	104 Rf (261) Резерфордий	105 Db (262) Дубний	106 Sg (263) Сибггдий	107 Bh (264) Борий

- 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 238.029 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.



										2	4.003											
										He	ГЕЛИЙ											
					5	10.811	6	12.011	7	14.007	8	15.999	9	16.999	10	20.179						
					B	БОР	C	УГЛЕРОД	N	АЗОТ	O	КИСЛОРОД	F	ФТОР	Ne	НЕОН						
					13	26.981	14	28.086	15	30.974	16	32.06	17	35.453	18	36.966						
					Al	АЛЮМИНИЙ	Si	КРЕМНИЙ	P	ФОСФОР	S	СЕРА	Cl	ХЛОРОД	Ar	АРГОН						
26	55.847	27	58.933	28	58.7	29	63.546	30	65.39	31	69.72	32	72.59	33	74.962	34	78.96	35	79.904	36	83.8	
Fe	ЖЕЛЕЗО	Co	КОБАЛЬТ	Ni	НИКЕЛЬ	Cu	МЕДЬ	Zn	ЦИНК	Ga	ГАЛЛИЙ	Ge	ГЕРМАНИЙ	As	АРСЕН	Se	СЕЛЕН	Br	БРОМ	Kr	КРИПТОН	
97.91	44	101.07	45	192.908	46	106.4	47	107.868	48	112.41	49	114.82	50	118.71	51	121.76	52	127.6	53	126.905	54	131.29
Ru	РУТЕНИЙ	Rh	РОДИЙ	Pd	ПАЛЛАДИЙ	Ag	СЕРЕБРО	Cd	КАДМИЙ	In	ИНДИЙ	Sn	ОЛОВО	Sb	СУРЬМА	Te	ТЕЛЛУР	I	ЙОД	Xe	КСЕНОН	
186.207	76	190.2	77	192.22	78	195.08	79	196.967	80	200.59	81	204.39	82	207.19	83	208.98	84	208.98	85	208.98	86	(222)
Os	ОСМИЙ	Ir	ИРИДИЙ	Pt	ПЛАТИНА	Au	ЗОЛОТО	Hg	РУТУТЬ	Tl	ТАЛЛИЙ	Pb	СВИНЕЦ	Bi	ВИСМУТ	Po	ПОЛОНИЙ	At	АСТАТ	Rn	РАДОН	
(202)	108	(285)	109	(286)	110	(281)	111	(280)	112	(285)	113	(284)	114	(289)	115	(288)	116	(293)	117	(294)	118	(294)
Hs	ХАССИЙ	Mt	МЕЙТНЕРИЙ	Ds	ДАРШТАДИЙ	Rg	РЕНТГЕНИЙ	Cn	КОПЕРНИЦИЙ	Nh	НИХОНИЙ	Fl	ФЛЕРОВИЙ	Mc	МОСКОВИЙ	Lv	ЛИВЕРМОРИЙ	Ts	ТЕННЕССИЙ	Og	ОГАНЕСОН	
144.24	61	144.91	62	150.36	63	151.96	64	157.25	65	158.925	66	162.5	67	164.93	68	167.26	69	168.934	70	173.04	71	174.967
Pm	ПРОМЕТИЙ	Sm	САМАРИЙ	Eu	ЕВРОПИЙ	Gd	ГАДОЛИНИЙ	Tb	ТЕРБИЙ	Dy	ДИСПРОЗИЙ	Ho	ГОЛЬМИЙ	Er	ЭРБИЙ	Tm	ТУЛЬИЙ	Yb	ИТТЕРБИЙ	Lu	ЛУТЕЦИЙ	
238.03	93	237.05	94	244.08	95	241.06	96	247.07	97	247.07	98	251.08	99	252.08	100	257.1	101	259.1	102	259.1	103	260.1
Np	НЕПТУНИЙ	Pu	ПЛУТОНИЙ	Am	АМЕРИЦИЙ	Cm	КЮРИЙ	Bk	БЕРКЛИЙ	Cf	КАЛИФОРНИЙ	Es	ЭЙНШТЕЙНИЙ	Fm	ФЕРМИЙ	Md	МЕНДЕЛЕВИЙ	No	НОБЕЛИЙ	Lr	ЛОУРЕНСИЙ	

ДМИТРИЙ МЕНДЕЛЕЕВ





Сам Менделеев, как часто бывает в науке, не понимал природы периодического закона, ему казалось, что именно атомная масса играет здесь главную роль. Сейчас же мы знаем, что дело вовсе не в атомной массе и гравитационных взаимодействиях, а **в числе электронов**. Электроны в атомах образуют оболочки, и заполнение этих электронных оболочек и диктует стабильность или нестабильность той или иной конфигурации, похожесть и непохожесть разных конфигураций, способность или неспособность атома вступать в те или иные химические реакции.

## СТРОЕНИЕ АТОМА

**НЕЙТРОН** — тяжёлая элементарная частица, не имеющая электрического заряда.

**ПРОТОН** — тяжёлая положительно заряженная частица.

**ЭЛЕКТРОН** — это лёгкая отрицательно заряженная частица

