

**АТОМ**

**В**

**ХИМИИ**

**Химия** - это наука о веществах и их свойствах.

**Атом** объект изучения химии.

**Вещество**

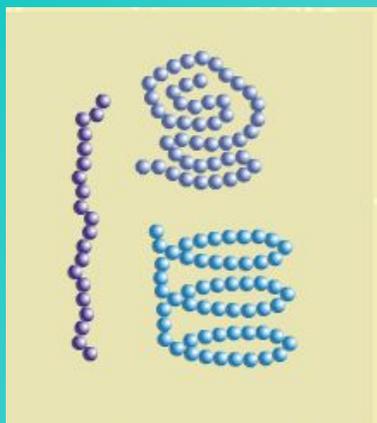
```
graph TD; A[Вещество] --> B[Физические свойства]; A --> C[Химические свойства];
```

**Физические свойства**

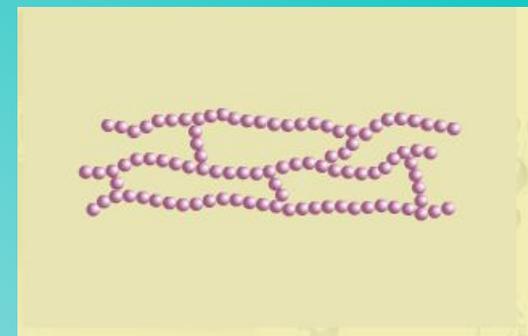
определяют индивидуальность вещества:  
плотность, цвет, вязкость, теплопроводность, электропроводность.

**Химические свойства**

определяют способность вещества к участию в химических реакциях.



# Молекула



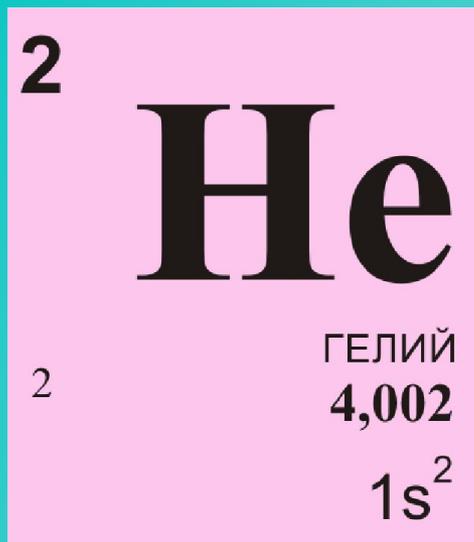
это мельчайшая  
частица вещества,  
определяющая его  
свойства.

Молекулы бывают простые и сложные, одноатомные и многоатомные.

Состав молекулы определяется молекулярной  
формулой.

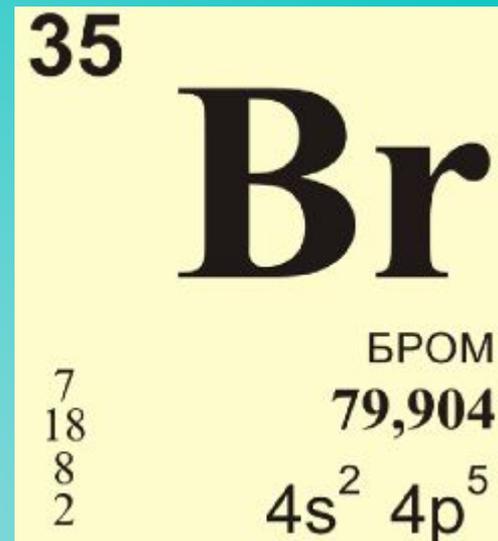


**Молекулы состоят из атомов.**



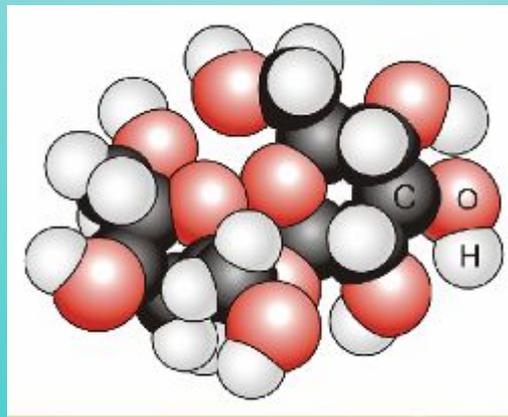
# АТОМ

Это наименьшая химическая частица вещества.



Атом стабилен и электрически нейтрален.

Определенный вид атомов называется **химическим элементом**.



Каждый элемент имеет свое название и символ.

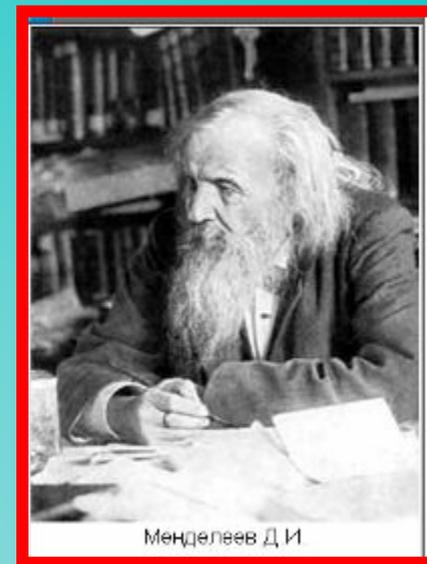
# Периодический закон

В 1869 году русским ученым

ДИ Менделеевым был открыт основной закон химии, который был назван периодическим.

В то время атом считался неделимым, и о его внутреннем строении ничего не было известно.

Расположив 63 известных в то время элемента в порядке возрастания их атомных масс, ученый получил естественный ряд химических элементов, в котором обнаружил периодическую повторяемость химических свойств.



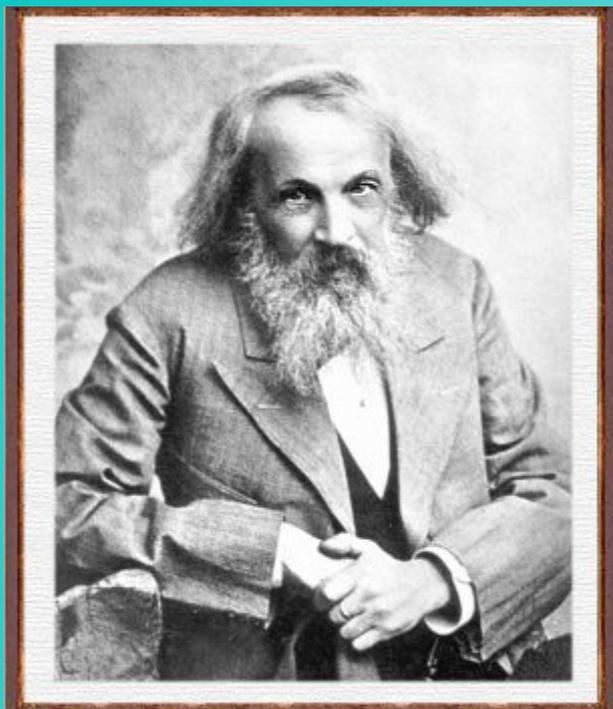
Первая печатная периодическая таблица

ОПЫТЪ 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	Pd=106,4	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	U=116	Au=197,7	
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=35,4	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=58	La=94		
		?Yt=60	Di=95		
		?In=75,4	Tb=118?		

Д. Менделѣевъ.

# Периодическая система химических элементов



На основе Периодического закона Менделеев создал Периодическую систему химических элементов, состоящую из 7 периодов и 8 групп.

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																	
	I			II		III		IV		V		VI		VII		VIII		
1	H ВОДОРОД											He ГЕЛИЙ				U УРАН 92		
2	Li ЛИТИЙ	Be БЕРИЛЛИЙ	B БОР	C УГЛЕРОД	N АЗОТ	O КИСЛОРОД	F ФТОР	Ne НЕОН										U УРАН 92
3	Na НАТРИЙ	Mg МАГНИЙ	Al АЛЮМИНИЙ	Si КРЕМНИЙ	P ФОСФОР	S СЕРА	Cl ХЛОР	Ar АРГОН										U УРАН 92
4	K КАЛИЙ	Ca КАЛЬЦИЙ	Sc СКАНДИЙ	Ti ТИТАН	V ВАНАДИЙ	Cr ХРОМ	Mn МАРГАНЕЦ	Fe ЖЕЛЕЗО	Co КОБАЛЬТ	Ni НИКЕЛЬ								
	Cu МЕДЬ	Zn ЦИНК	Ga ГАЛЛИЙ	Ge ГЕРМАНИЙ	As МЫШЬЯК	Se СЕЛЕН	Br БРОМ	Kr КРИПТОН										
5	Rb РУБИДИЙ	Sr СТРОНЦИЙ	Y ИТРИЙ	Zr ЦИРКОНИЙ	Nb НИОБИЙ	Mo МОЛИБДЕН	Tc ТЕХНЕЦИЙ	Ru РУТЕНИЙ	Rh РОДИЙ	Pd ПАЛЛАДИЙ								
	Ag СЕРЕБРО	Cd КАДМИЙ	In ИНДИЙ	Sn ОЛОВО	Sb СУРЬМА	Te ТЕЛЛУР	I ЙОД	Xe КСЕНОН										
6	Cs ЦЕЗИЙ	Ba БАРИЙ	La* ЛАНТАН	Hf ГАФНИЙ	Ta ТАНТАЛ	W ВОЛЬФРАМ	Re РЕНИЙ	Os ОСМИЙ	Ir ИРИДИЙ	Pt ПЛАТИНА								
	Au ЗОЛОТО	Hg РТУТЬ	Tl ТАЛЛИЙ	Pb СВИНЕЦ	Bi ВИСМУТ	Po ПОЛОНИЙ	At АСТАТ	Rn РАДОН										
7	Fr ФРАНЦИЙ	Ra РАДИЙ	Ac** АКТИНИЙ	Rf РЕЗЕРФОРДИЙ	Db ДУБНИЙ	Sg СИБОРГИЙ	Bh БОРИЙ	Hs ХАССИЙ	Mt МЕЙТНЕРИЙ									
* ЛАНТАНОИДЫ																		
Ce ЦЕРИЙ	Pr ПРОЗЕРДИЙ	Nd НЕОДИМ	Pm ПРОМЕТИЙ	Sm САМАРИЙ	Eu ЕВРОПИЙ	Gd ГАДОЛИНИЙ	Tb ТЕРБИЙ	Dy ДИСПРОЗИЙ	Ho ГОЛЬМИЙ	Er ЭРБИЙ	Tm ТУЛИЙ	Yb ИТТЕРБИЙ	Lu ЛЮТЕЦИЙ					
** АКТИНОИДЫ																		
Th ТОРИЙ	Pa ПРОТАКТИНИЙ	U УРАН	Np НЕПУТУНИЙ	Pu ПУТОНИЙ	Am АМЕРИЦИЙ	Cm КУРИЙ	Bk БЕККЕРИЙ	Cf КАЛИФОРНИЙ	Es ЭЙЗЕНГАЙМЕРИЙ	Fm ФЕРМИЙ	Md МЕНДЕЛЁВИЙ	No НОБЕЛИЙ	Lr ЛОУРЕНСИЙ					
■ - неметаллы			■ - металлы, образующие амфотерные оксиды и гидроксиды					■ - металлы, образующие основные оксиды и основания										

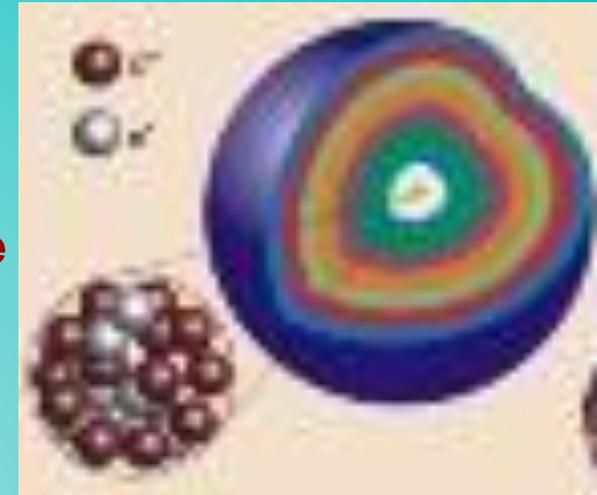
# Атом-сложная частица

В конце 19 – начале 20 веков физики доказали, что атом является сложной частицей и состоит из более простых (элементарных) частиц.

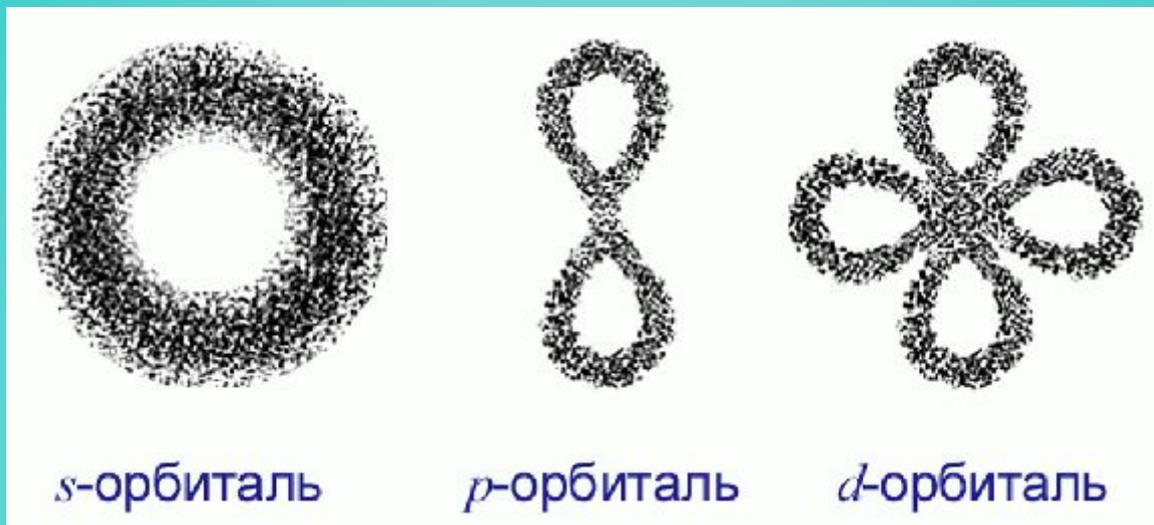
В результате проведенных исследований было установлено:

1. в атоме каждого элемента (кроме водорода) присутствуют частицы трех сортов: электроны, протоны и нейтроны.
2. протоны и нейтроны сосредоточены в ядре атома, а электроны на его периферии (в электронной оболочке).
3. число протонов в ядре равно числу электронов в оболочке атома и отвечает порядковому номеру этого элемента в Периодической системе.
4. количество нейтронов в ядре может быть различным и определяется по формуле

$$N_n = A - Z \quad N_e = N_p = Z$$

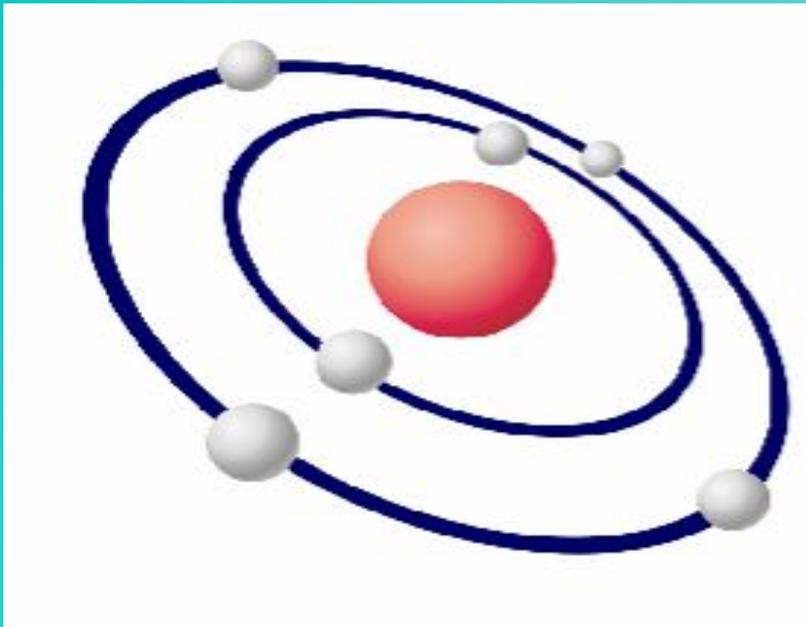


# Электронная оболочка атома



представляет собой сложную систему, она делится на подоболочки с разной энергией (энергетические уровни), их количество определяется периодом в котором находится элемент в таблице;

уровни подразделяются на подуровни, а подуровни включают атомные орбитали, которые могут различаться формой и размерами (обозначаются буквами *s*, *p*, *d*, *f* и др)



# Вывод:

Периодическое изменение свойств элементов объясняется характером изменения электронных конфигураций атомов.

При взаимодействии атомов и объединении их в молекулы они обмениваются валентными электронами.

Атом, отдавший электрон становится положительным ионом, а атом, принявший электрон – отрицательным ионом.

**Процессы, происходящие внутри атома описываются законами квантовой механики.**