

АТОМ

В

ХИМИИ

Химия - это наука о веществах и их свойствах.

Атом объект изучения химии.

Вещество

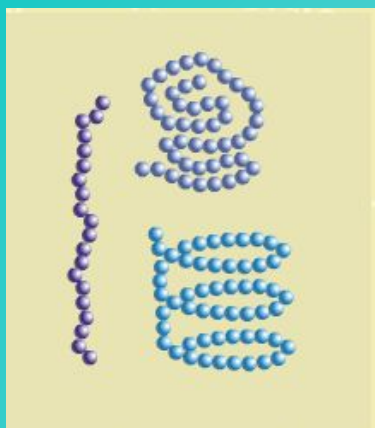
```
graph TD; A[Вещество] --> B[Физические свойства]; A --> C[Химические свойства];
```

Физические свойства

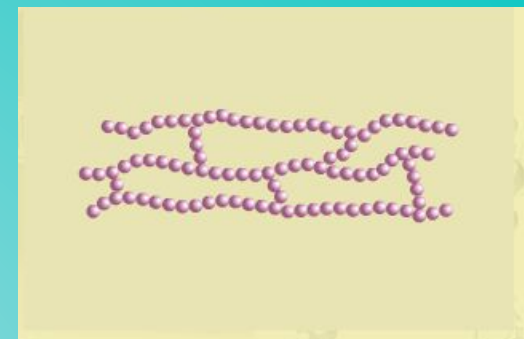
определяют индивидуальность вещества:
плотность, цвет, вязкость, теплопроводность, электропроводность.

Химические свойства

определяют способность вещества к участию в химических реакциях.



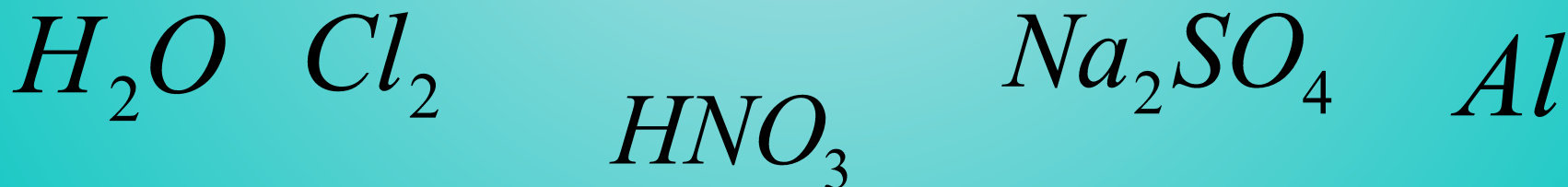
Молекула



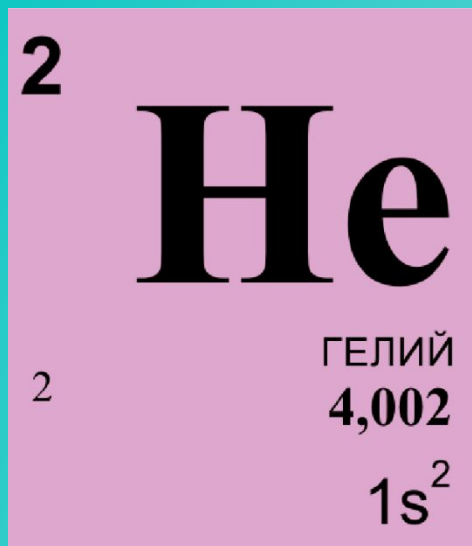
это мельчайшая
частица вещества,
определяющая его
свойства.

Молекулы бывают простые и сложные, одноатомные и многоатомные.

Состав молекулы определяется молекулярной
формулой.

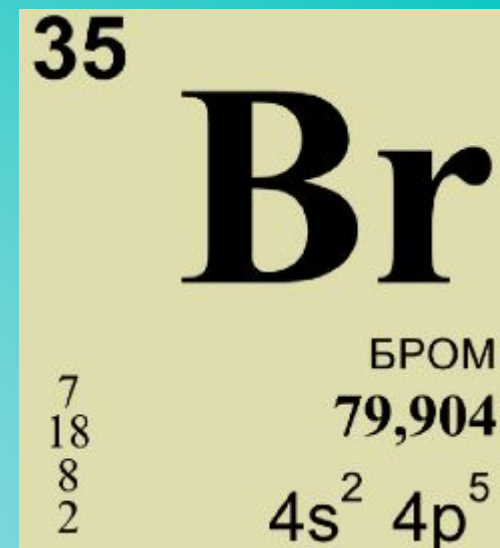


Молекулы состоят из атомов.



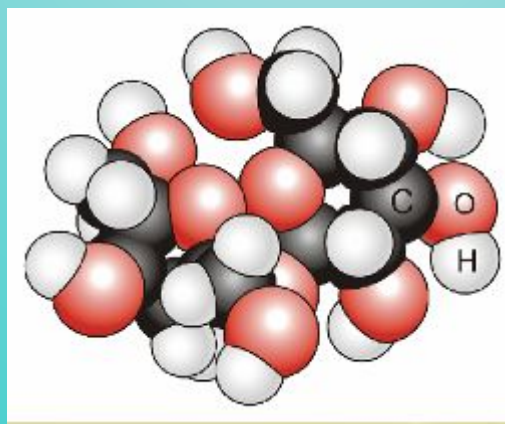
АТОМ

Это наименьшая химическая частица вещества.



Атом стабилен и электрически нейтрален.

Определенный вид атомов называется **химическим элементом**.



Каждый элемент имеет свое название и символ.

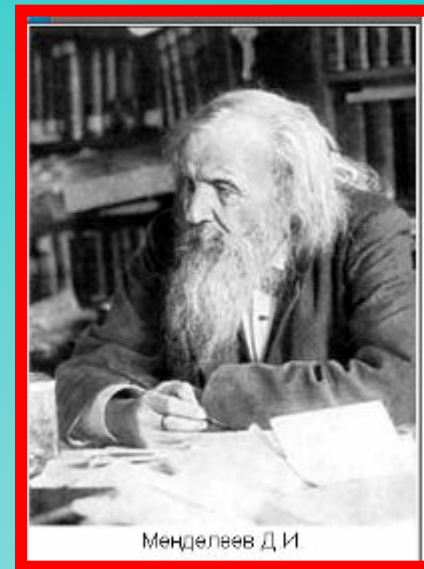
Периодический закон

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.



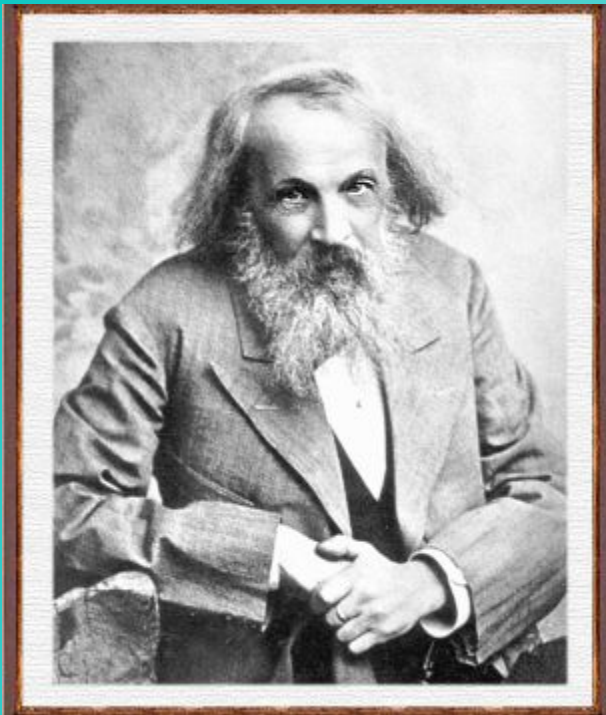
Первая печатная периодическая таблица

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.
основанной на ихъ отношеніи въсь и химическимъ сходствъ.

| | | | | | |
|--------|----------|----------|----------|----------|--------|
| | 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 | Rn=104,4 | Ir=198. | | |
| | Ni=Co=59 | Pi=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 | Ur=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 ЭЙЗЕНСТАДИЙ | Fm ФЕРМИЙ | Md МЕНДЕЛВИЙ | No НОБЕЛИЙ | Lr ЛОУРЕНСИЙ | | | | | |
| ■ - неметаллы | | | ■ - металлы, образующие амфотерные оксиды и гидроксиды | | | | | ■ - металлы, образующие основные оксиды и основания | | | | | | | | | | |

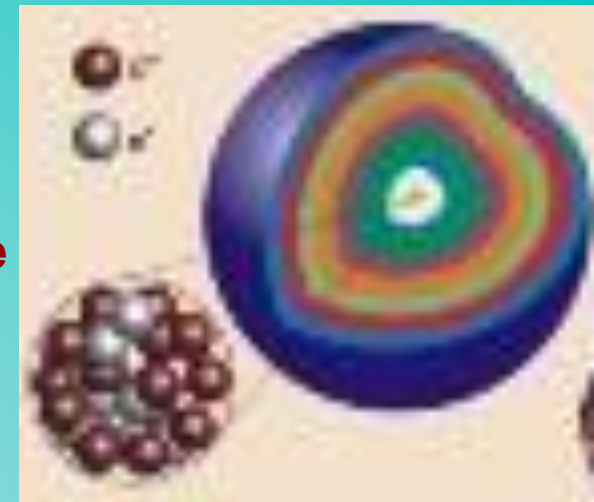
Атом-сложная частица

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

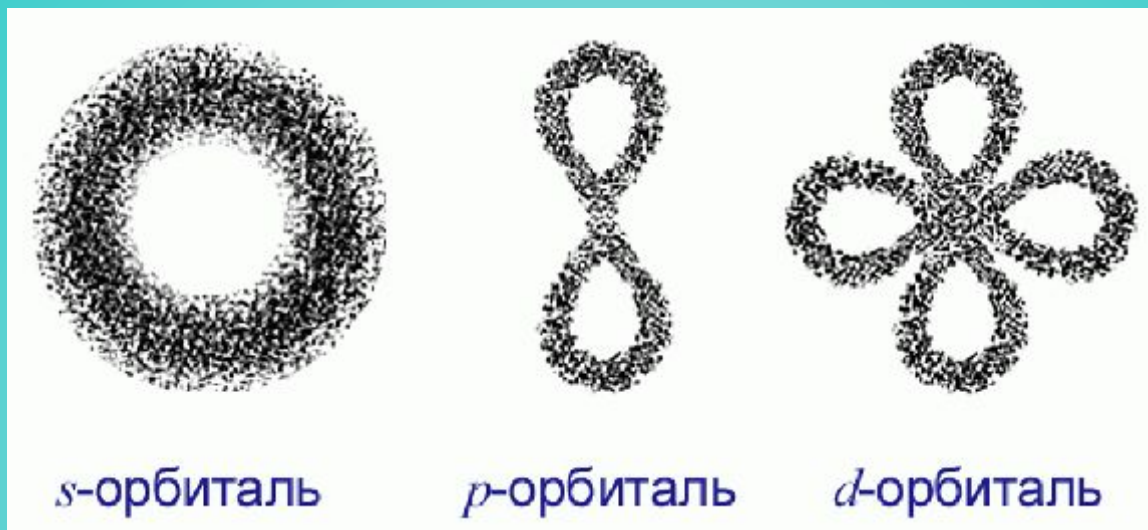
В результате проведенных исследований было установлено:

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

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

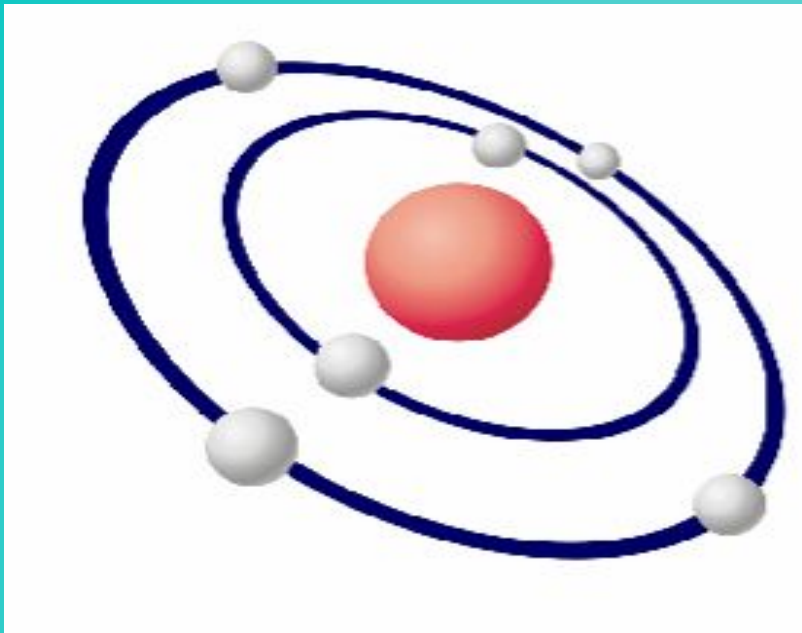


Электронная оболочка атома



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.