

Строение атома

Основные положения атомно-молекулярного учения

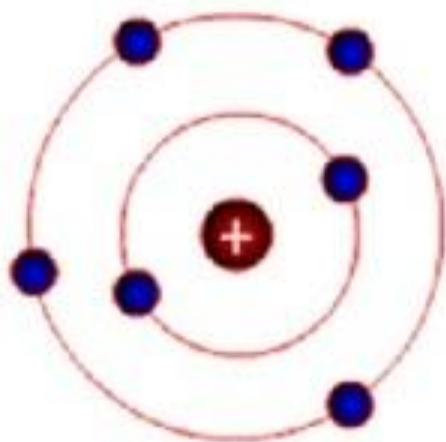


- Вещества состоят из молекул, а молекулы из атомов.
- Молекула –мельчайшая частица вещества, сохраняющая состав и свойства данного вещества, физически неделимая.
- Атом - мельчайшая частица вещества, химически неделимая.
- При физических явлениях состав веществ не изменяется, при химических явлениях-изменяется, из одних веществ получают другие.
- Молекулы и атомы находятся в постоянном, хаотическом движении.



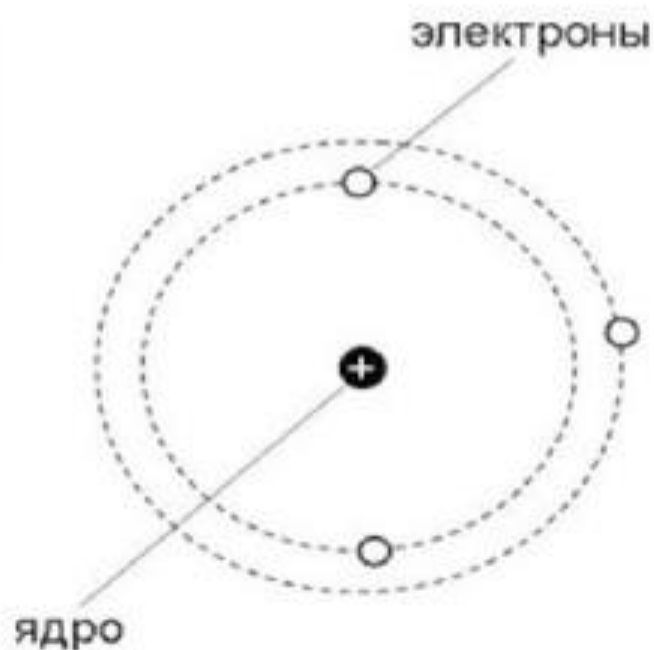
**Атомы-это химические частицы,
являющиеся пределом химического
разложения любого вещества.**

Рис.1



МОДЕЛЬ АТОМА УГЛЕРОДА

Рис. 2





Строение атома





Планетарная модель атома

- Атом –это микрочастица, которая имеет форму шара.
- Атом –сложная система, состоящая из ядра и электронов.
- Ядро находится в центре атома и имеет очень маленький размер, но почти вся масса атома сосредоточена в ядре.
- Ядро имеет положительный заряд, величина которого определяется числом протонов в нем.
- Электроны движутся вокруг ядра, имеют ничтожно малую массу и размеры, обладают отрицательным зарядом.
- Атом –нейтральная частица, поэтому число протонов и электронов в атоме одинаково.
- Порядковый номер элемента показывает: положение элемента в периодической системе, количество протонов и электронов.

Для описания положения электронов в атоме используют 4 квантовых числа:

- 1) Главное квантовое число n определяет уровень энергии, которому отвечает данная орбита, и ее удаленность от ядра.
- 2) Орбитальное, побочное или азимутальное квантовое число l характеризует момент количества движения электрона относительно центра орбиты.
- 3) Магнитное квантовое число m определяет положение плоскости орбиты электрона в пространстве.
- 4) Спиновое квантовое число s определяет направление вращения электрона, может принимать только два значения: $1/2$ и $-1/2$.

Строение электронной оболочки атома

Атомная орбиталь - состояние электрона в атоме.
Каждой орбитали соответствует электронное облако.

Орбитали реальных атомов в основном (невозбужденном) состоянии бывают четырех типов: s, p, d и f.

Электронное облако - часть пространства, в которой электрон можно обнаружить с вероятностью 90 (или более) процентов.

Порядок заполнения электронами орбиталей атома определяется тремя законами природы:

1. Принцип наименьшей энергии - электроны заполняют орбитали в порядке возрастания энергии орбиталей.
2. Принцип Паули - на одной орбитали не может быть больше двух электронов.
3. Правило Хунда - в пределах подуровня электроны сначала заполняют свободные орбитали (по одному), и лишь после этого образуют электронные пары.



- $2n^2$

- $2 \times 1^2 = 2e$

- $2 \times 2^2 = 8e$

- $2 \times 3^2 = 18e$

- $2 \times 4^2 = 32e$

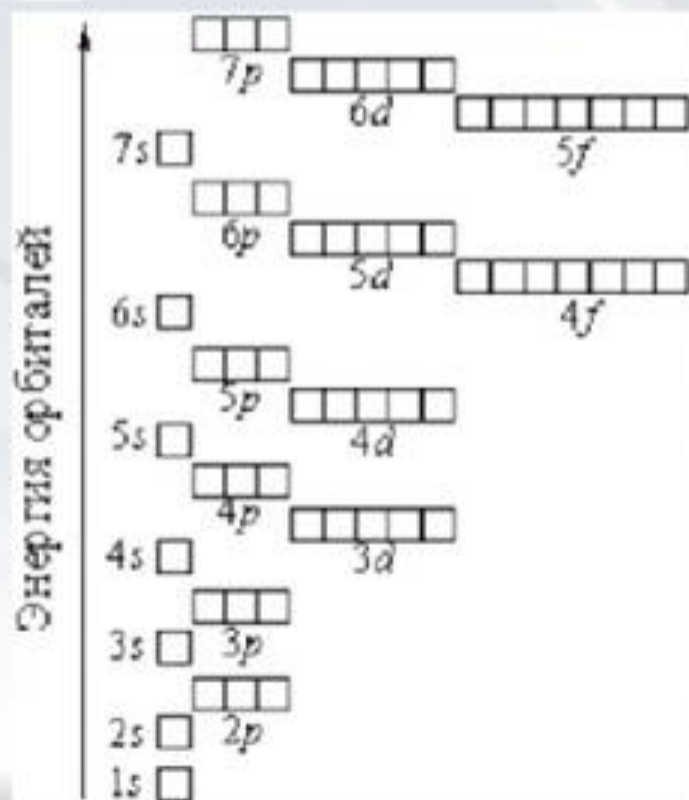
Распределение электронов по энергетическим подуровням

- S - 2 e
- P - 6 e
- D – 10 e
- F – 14 e

Распределение подуровней по энергиям выражается рядом (в порядке увеличения энергии):

1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p ...

Наглядно эта последовательность выражается энергетической диаграммой:



- Каждый новый уровень начинает заполняться с S подуровня
- На P подуровне последовательно заполняются 3 орбитали, а затем идет спаривание электронов.
- На d подуровнях существует провал (или перескок) электронов, так как положения d^4 и d^9 неустойчивы. Более устойчивы положения d^5 и d^{10} , недостающий электрон они берут с s подуровня. Возбуждение одного из спаренных электронов увеличивает число неспаренных электронов в атоме на два.

Линия 1. Строение атома. Электронные конфигурации атомов и ионов.

Блок 1. Основное состояние атома.

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат на внешнем энергетическом слое семь электронов.

- 1) F 2) Li 3) Br 4) N 5) S

--	--

[2] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют конфигурацию внешнего электронного уровня ns^2 .

- 1) O 2) S 3) Sc 4) Be 5) Se

--	--

[3] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат на внешнем энергетическом слое один электрон.

- 1) Be 2) Cr 3) C 4) K 5) N

--	--

[4] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют конфигурацию внешнего энергетического уровня ns^2np^1 .

- 1) B 2) P 3) Sc 4) Al 5) Ca

--	--

[5] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют конфигурацию внешнего электронного уровня ns^2np^3 .

- 1) Cs 2) Li 3) P 4) Sb 5) Na

--	--

[6] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат на внешнем энергетическом уровне два электрона.

- 1) Cu 2) Al 3) Mg 4) He 5) Cl

--	--

[7] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат на внешнем энергетическом уровне шесть электронов.

- 1) Cr 2) Ar 3) O 4) Se 5) C

--	--

[8] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число электронов на внешнем электронном слое.

- 1) Mn 2) N 3) F 4) Mg 5) Se

--	--

Блок 2. Возбужденное состояние атома

[68] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в первом возбужденном состоянии имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня ns^1np^3 .

- 1) N 2) Si 3) Ti 4) C 5) Al

--	--

[69] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в первом возбужденном состоянии имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня ns^1np^2 .

- 1) Fe 2) N 3) F 4) Ga 5) B

--	--

[70] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в первом возбужденном состоянии имеют конфигурацию внешнего электронного уровня $ns^2np^3nd^1$.

- 1) O 2) Sc 3) Se 4) Cr 5) S

--	--

[71] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в возбужденном состоянии могут иметь конфигурацию внешнего электронного уровня ns^1np^1 .

- 1) Ti 2) Ca 3) Al 4) Pb 5) He

--	--

Блок 3. Образование ионов

[84] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов образуют устойчивый анион с электронной конфигурацией неона.

- 1) Mg 2) O 3) S 4) F 5) Be

--	--

[85] Определите, анионы каких из указанных в ряду элементов имеют электронную конфигурацию аргона.

- 1) Cl 2) Ca 3) Br 4) S 5) Mg

--	--

[86] Определите, анионы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют конфигурацию внешнего электронного слоя $4s^2 4p^6$.

- 1) Rb 2) Sr 3) As 4) I 5) Br

--	--

[87] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов образуют устойчивый отрицательный ион, содержащий десять электронов.

- 1) N 2) Cl 3) Al 4) F 5) S

--	--

[88] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов образуют устойчивые анионы с равным числом электронов.

- 1) Cl 2) Se 3) Br 4) Ca 5) N

--	--

Выводы:

- 1. ВЕЩЕСТВА СОСТОЯТ ИЗ АТОМОВ, ИОНОВ, МОЛЕКУЛ И КРИСТАЛЛОВ;**
- 2. АТОМЫ ИМЕЮТ СЛОЖНОЕ СТРОЕНИЕ, ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ВИД АТОМОВ НАЗЫВАЮТ ХИМИЧЕСКИМ ЭЛЕМЕНТАМ;**
- 3. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОТЛИЧАЮТСЯ ПО ФИЗИЧЕСКИМ И ХИМИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ;**
- 4. АТОМЫ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЯ ДРУГ С ДРУГОМ, ОБРАЗУЮТ СОЕДИНЕНИЯ- ПРОСТЫЕ И СЛОЖНЫЕ ВЕЩЕСТВА;**
- 5. ЧАСТИЦЫ ВЕЩЕСТВА НАХОДЯТСЯ А НЕПРЕРЫВНОМ ХАОТИЧЕСКОМ ДВИЖЕНИИ И, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭНЕРГИИ, МОГУТ ПРИДАВАТЬ ВЕЩЕСТВУ ТО ИЛИ ИНОЕ АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ;**
- 6. ВЕЩЕСТВА ОТЛИЧАЮТСЯ ДРУГ ОТ ДРУГА ПО ФИЗИЧЕСКИМ И ХИМИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ.**