

СТРОЕНИЕ АТОМОВ, МАГНЕТИЗМ МИКРОЧАСТИЦ, МОЛЕКУЛЯРНЫЕ СПЕКТРЫ

Презентацию подготовил студент
РТ-11: Нугманов Мирад.

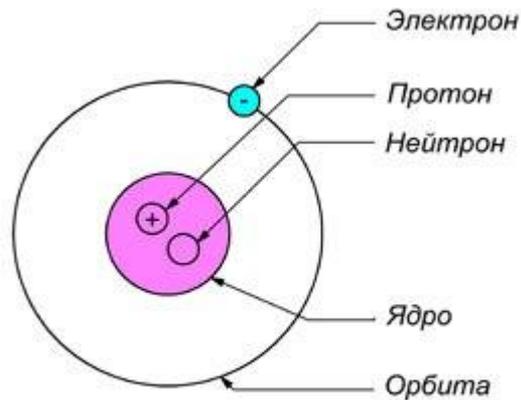


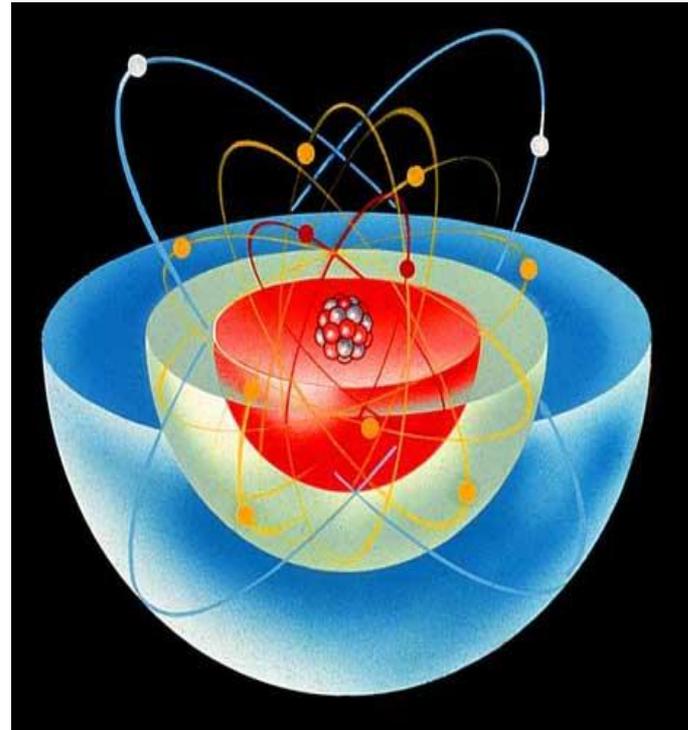
Рисунок 1.1. Строение атома.

- ◎ **Строение атомов**
- ◎ **Атом** (от греческого atomos - неделимый) — одноядерная, неделимая химическим путем частица химического элемента, носитель свойства вещества. Вещества состоят из атомов. Сам атом состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженного электронного облака. В целом атом электронейтрален.

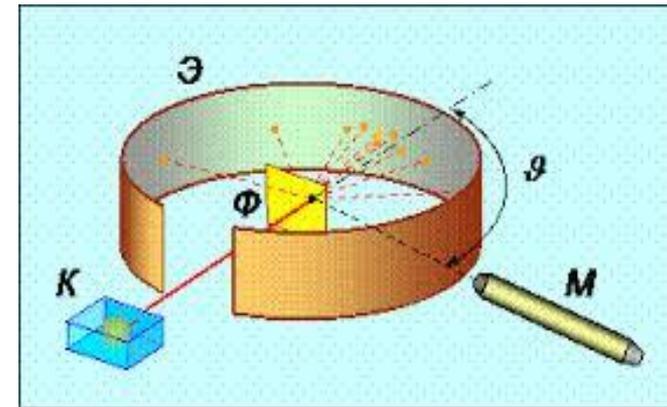
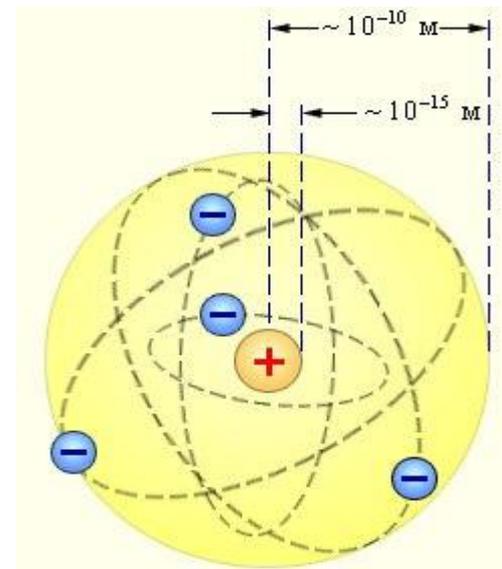
- Таким образом, заряд ядра определяется только количеством протонов и равен порядковому номеру элемента в таблице Менделеева. Положительный заряд ядра компенсируется отрицательно заряженными электронами (заряд электрона -1 в условных единицах), которые формируют электронное облако. Количество электронов равно количеству протонов. Массы протонов и нейтронов равны (соответственно 1 и 1 а.е.м.). Масса атома определяется массой его ядра, поскольку масса электрона примерно в 1850 раз меньше массы протона и нейтрона и в расчетах редко учитывается. Количество нейтронов можно узнать по разности между массой атома и количеством протонов ($N=A-Z$). Вид атомов какого-либо химического элемента с ядром, состоящим из строго определённого числа протонов (Z) и нейтронов (N) называется нуклидом.



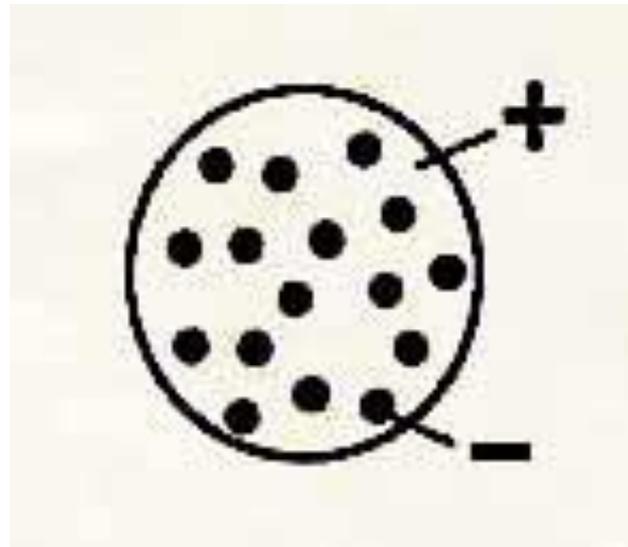
- Размер атома полностью определяется размером его электронного облака, поскольку размер ядра ничтожно мал по сравнению с размером электронного облака. Ядро состоит из Z положительно заряженных протонов (заряд протона соответствует $+1$ в условных единицах) и N нейтронов, которые не несут на себе заряда (протоны и нейтроны называют нуклонами).



- **Опыты Резерфорда.** Масса электронов в несколько тысяч раз меньше массы атомов. Так как атом в целом нейтрален, то, следовательно, основная масса атома приходится на его положительно заряженную часть.
- Для экспериментального исследования распределения положительного заряда, а значит, и массы внутри атома Эрнест Резерфорд предложил в 1906 г. применить зондирование атома с помощью α -частиц. Эти частицы возникают при распаде радия и некоторых других элементов. Их масса примерно в 8000 раз больше массы электрона, а положительный заряд равен по модулю удвоенному заряду электрона. Это не что иное, как полностью ионизированные атомы гелия. Скорость α -частиц очень велика: она составляет $1/15$ скорости света.
- Этими частицами Резерфорд бомбардировал атомы тяжелых элементов. Электроны вследствие своей малой массы не могут заметно изменить траекторию α -частицы, подобно тому как камушек в несколько десятков граммов при столкновении с автомобилем не может значительно изменить его скорость.

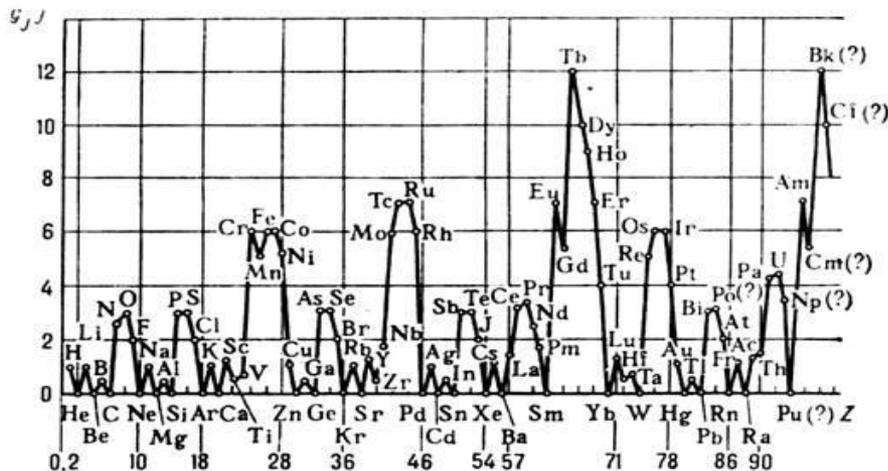


- **Модель Томсона.** Не сразу ученые пришли к правильным представлениям о строении атома. Первая модель атома была предложена английским физиком Дж. Дж. Томсоном, открывшим электрон. По мысли Томсона, положительный заряд атома занимает весь объем атома и распределен в этом объеме с постоянной плотностью. Простейший атом — атом водорода — представляет собой положительно заряженный шар радиусом около 10^{-8} см, внутри которого находится электрон. У более сложных атомов в положительно заряженном шаре находится несколько электронов, так что атом подобен кексу, в котором роль изюминок выполняют электроны.
- Однако модель атома Томсона оказалась в полном противоречии с известными уже к тому времени свойствами атома, главным из которых является устойчивость.



- **МАГНЕТИЗМ МИКРОЧАСТИЦ** - магн. свойства молекул, атомов, атомных ядер и субъядерных частиц (т. н. элементарных частиц). Магн. свойства элементарных частиц обусловлены наличием у них спина, а более сложных систем (ядер, атомов, молекул) - особенностями их строения и вкладом в суммарный магнетизм микросистемы отд. составляющих её частиц.

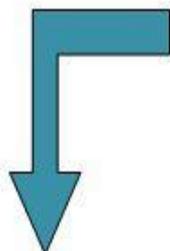
Максимальные проекции полных магнитных моментов электронных оболочек атомов $[O_B]$ (в единицах $[O_B]$) химических элементов в зависимости от их порядкового номера Z в. таблице Менделеева



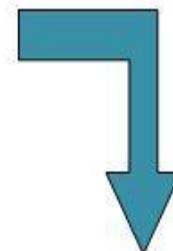
-

Молекулярные спектры.

Молекула — это наименьшая частица вещества, состоящая из одинаковых или различных атомов, соединенных между собой химическими связями, и являющаяся носителем его основных химических свойств.



Химические связи обусловлены взаимодействием *внешних (валентных)* электронов атомов. Наиболее часто в молекулах встречаются **два типа связи**:



1) **Ионная связь** осуществляется кулоновским притяжением атомов при переходе электрона от одного атома к другому (например $\text{NaCl} \dots \text{Na}^+ \text{Cl}^-$)

Ковалентная связь осуществляется при обобществлении валентных электронов двумя соседними атомами. Такое специфически квантовое взаимодействие называется **обменным взаимодействием**.

Молекула является квантовой системой; она описывается уравнением Шредингера, учитывающим *движение электронов* в молекуле, *колебания атомов* в молекуле, *вращение молекулы*. Решение этого уравнения — обычно **разбивается на две**: для электронов и ядер