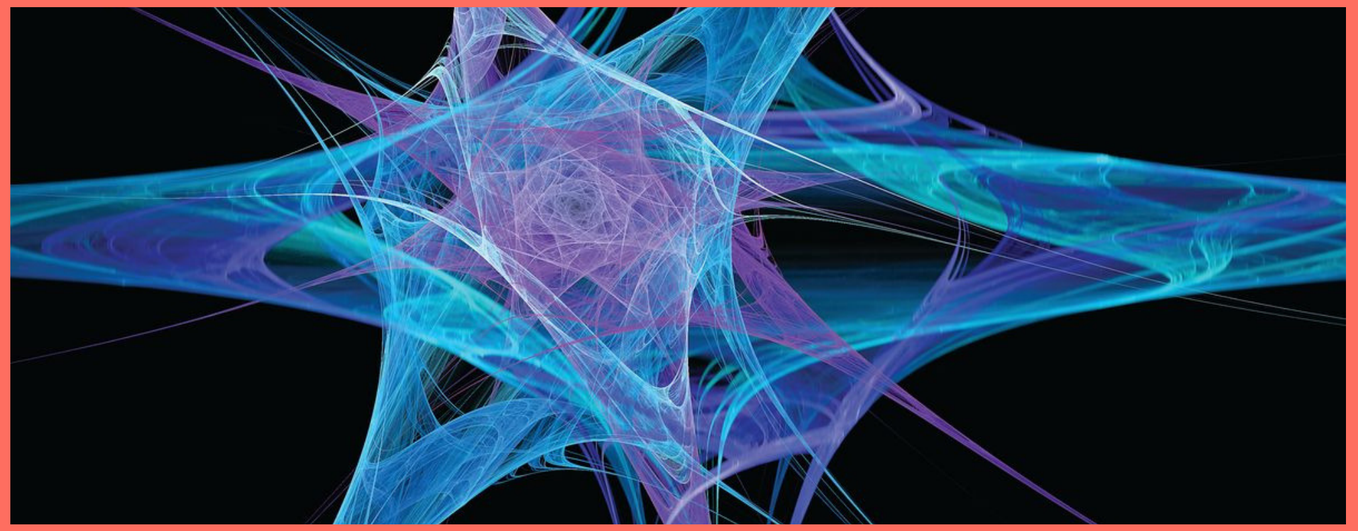
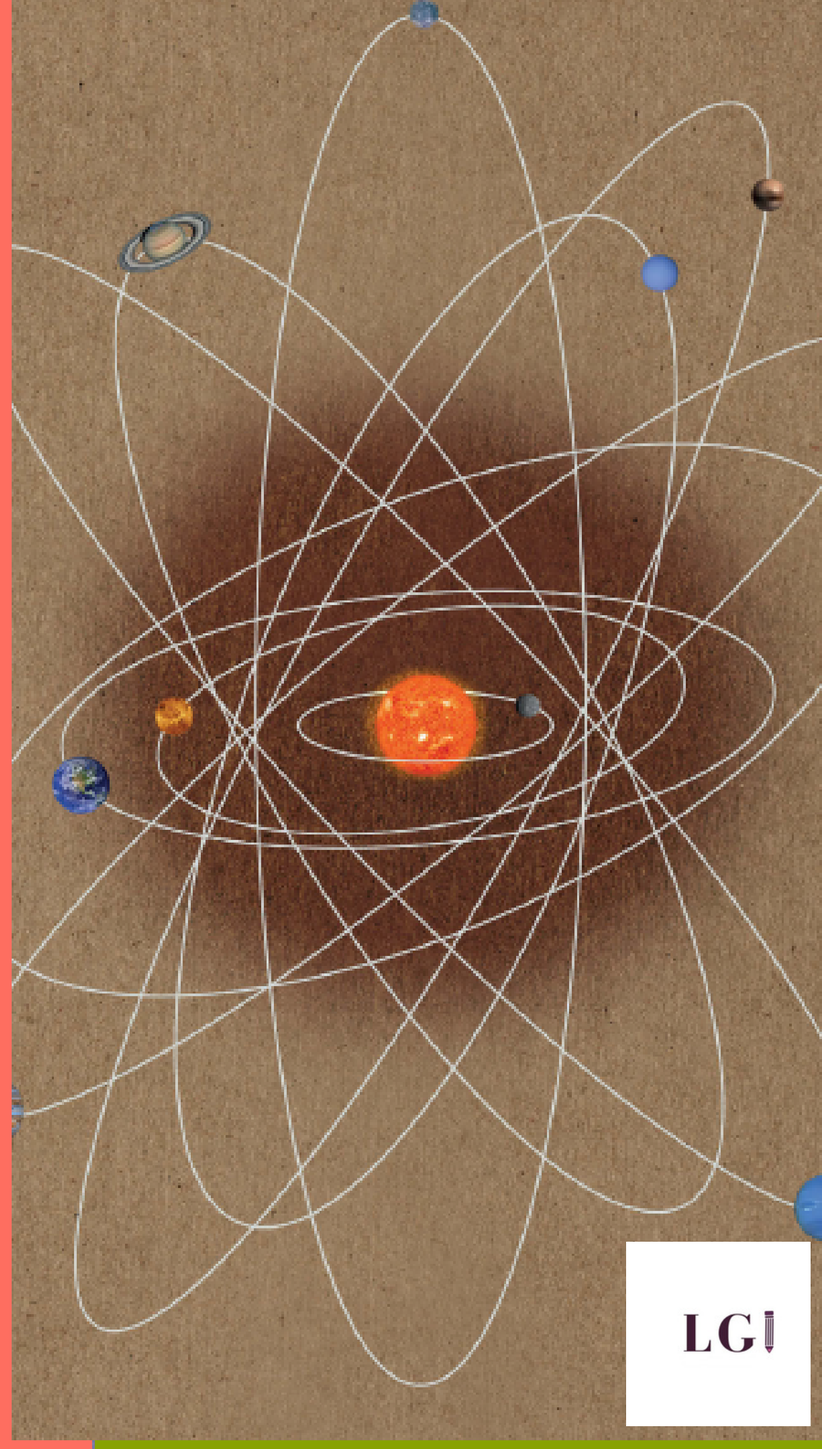


Атом

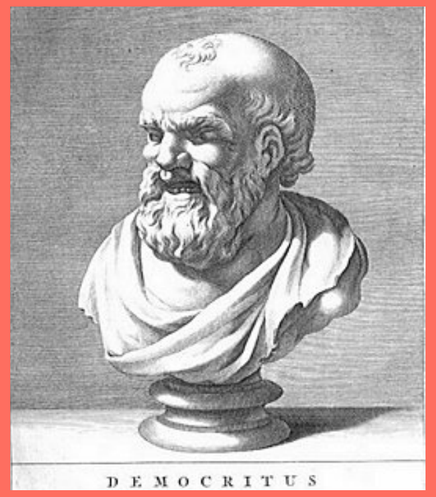
Атом: Атом (др.-греч. ἄτομος — неделимый) — наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств; частица вещества, из которой состоят молекулы.

физика.

9 класс.

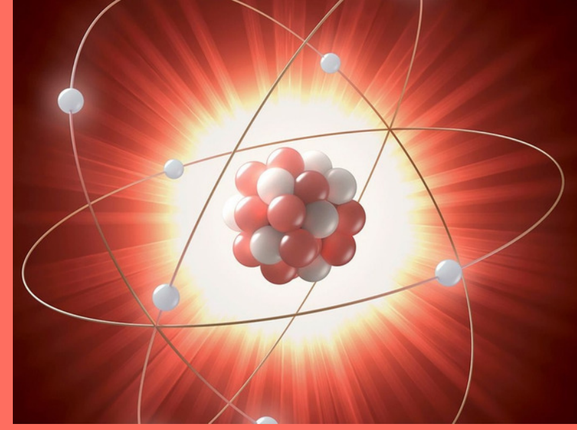


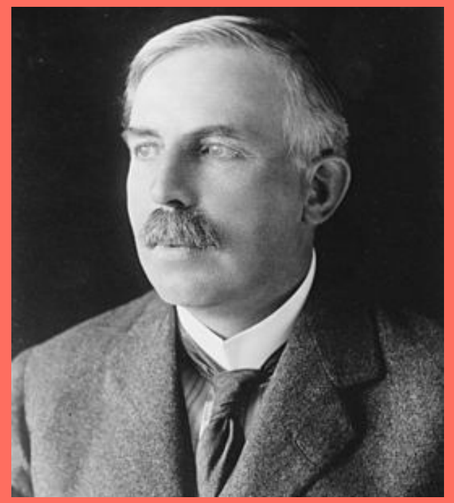
Из истории



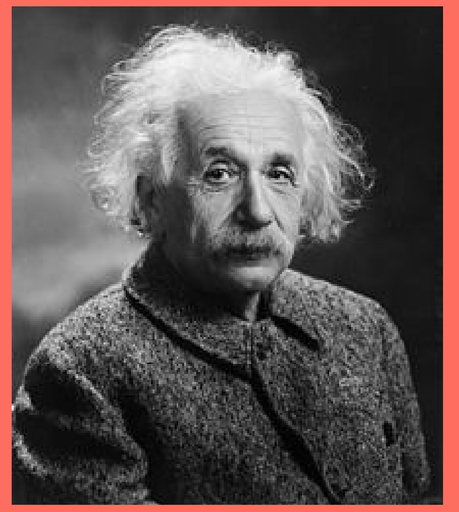
Демокри́т Абдерский

Джо́зеф Джон То́мсон (18 декабря 1856 — 30 августа 1940) — английский физик, лауреат Нобелевской премии по физике





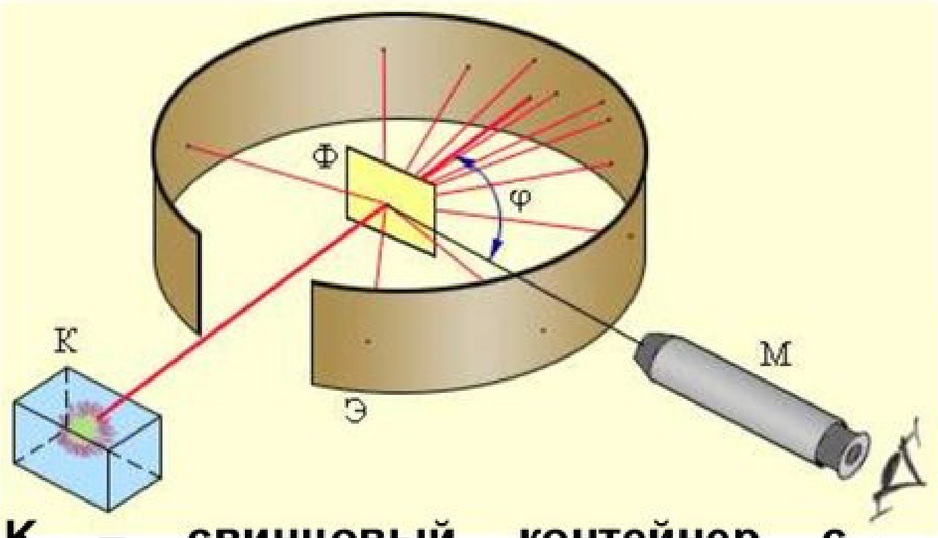
Эрнест Резерфорд 1871-1937 гг Лауреат Нобелевской премии по химии



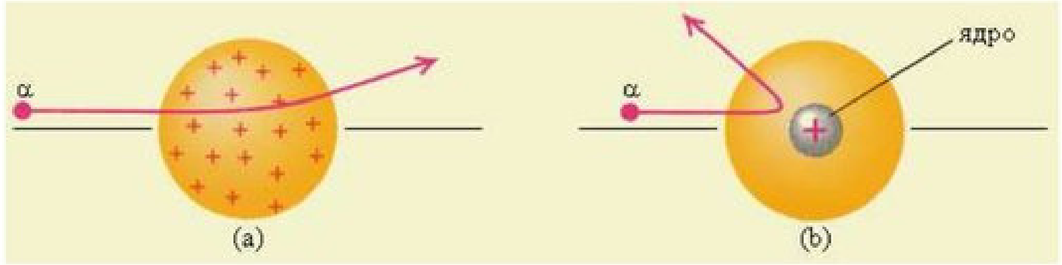
Альбе́рт Эйнште́йн (нем. Albert Einstein, ; 1879-1955 г теоретик, один из основателей современной теоретической физики, лауреат Нобелевской премии по физике

Нильс Хе́нрик Дави́д Бор 1885-1962г один из создателей современной физики. Лауреат Нобелевской премии по физике

Опыт Резерфорда



К – свинцовый контейнер с радиоактивным веществом, Э – экран, покрытый сернистым цинком, Ф – золотая фольга, М – микроскоп



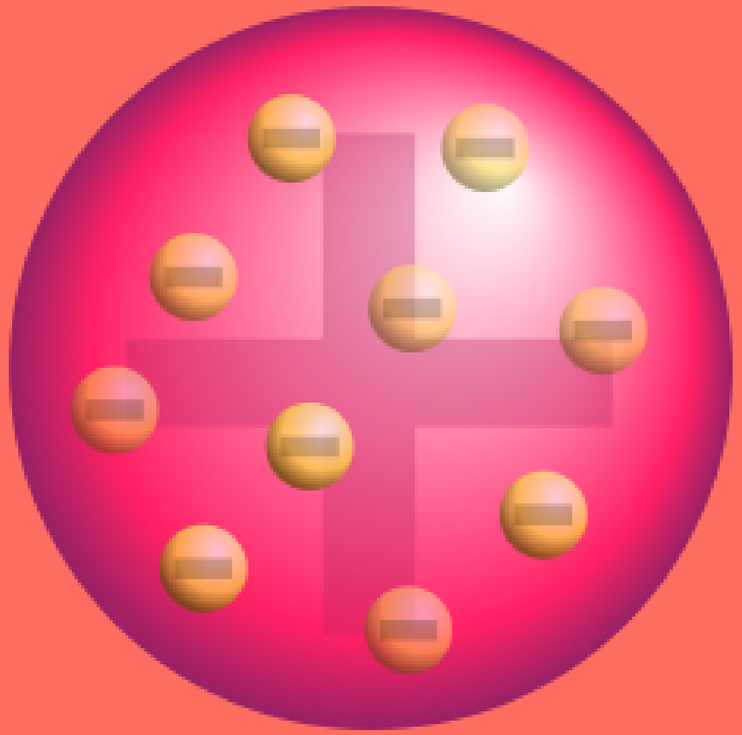
Рассеяние α-частицы в атоме Томсона (a) и в атоме Резерфорда (b)

Ядерная (планетарная) модель атома:

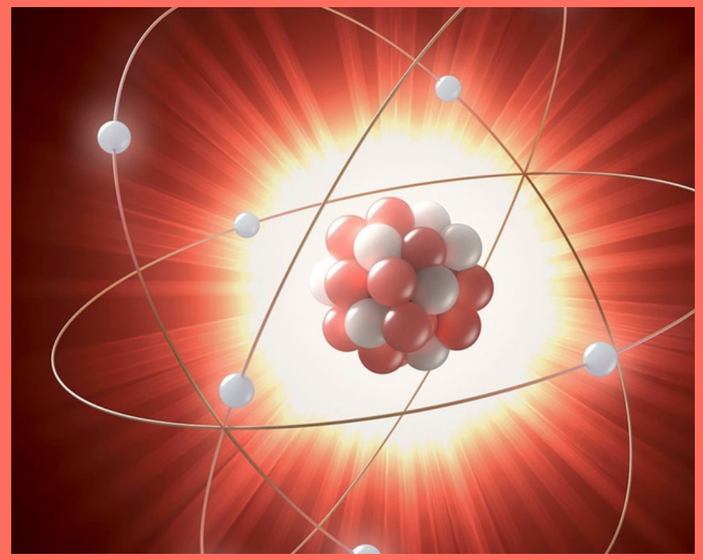
1) В центре атома находится плотное положительно заряженное ядро (D ‹ 10^{-14}–10^{-15} м), которое занимает только 10^{-12} часть полного объема атома, но содержит весь положительный заряд и не менее 99,95 % его массы. Заряд ядра должен быть равен суммарному заряду всех электронов, входящих в состав атома.

2) Вокруг ядра, подобно планетам, вращаются под действием кулоновских сил со стороны ядра электроны. Находиться в состоянии покоя электроны не могут, т.к. они упали бы на ядро.

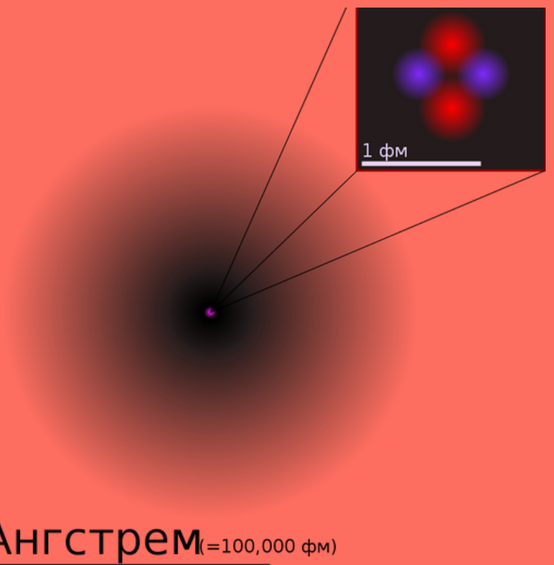
Модель Томсона



атом как некоторое положительно заряженное тело с заключёнными внутри него электронами. модель «Пудинг с изюмом»

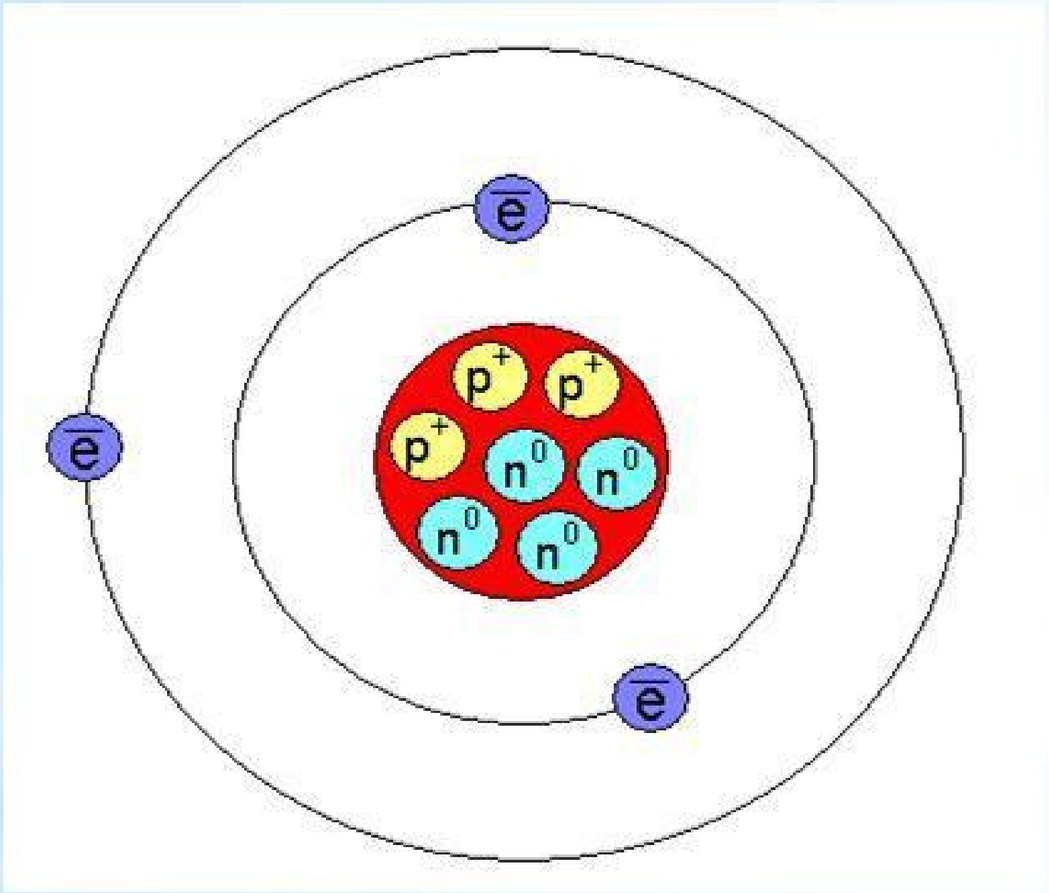


Планетарная модель атома Бора-Резерфорда



Согласно современной модели, ядро атома состоит из положительно заряженных протонов и не имеющих заряда нейтронов и окружено отрицательно заряженными электронами. Однако представления квантовой механики не позволяют считать, что электроны движутся вокруг ядра по сколько-нибудь определённым траекториям (неопределённость координаты электрона в атоме может быть сравнима с размерами самого атома).

современная модель



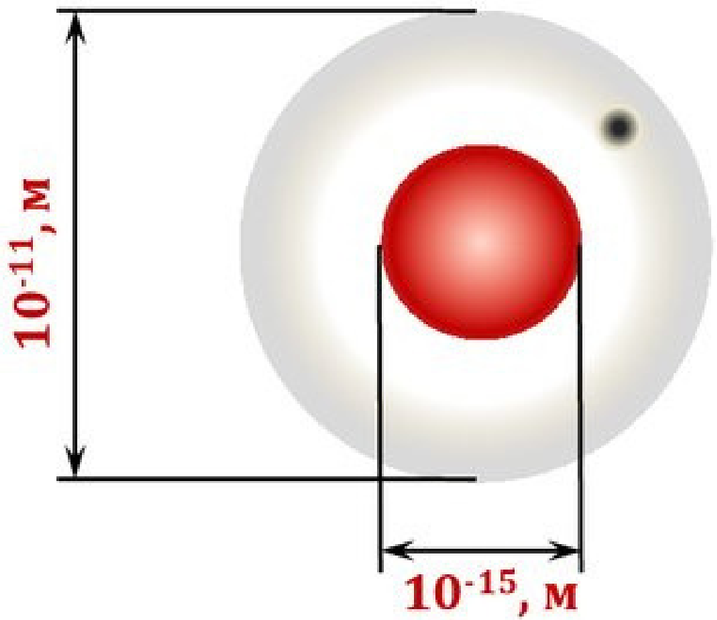
Строение атома лития

Атом

- ядро
  - протоны p^+
  - нейтроны n^0
- электроны e^-

число (p^+) = число (e^-) = Z

Атом – сложная электромагнитная система, включающая элементарные частицы - нуклоны (протоны, нейтроны) и электроны



Частица	Символ	Масса, а.е.м	Масса, г	Заряд, е
Протон	1^1p	1.0073	$1.67 \cdot 10^{-24}$	+1
Нейтрон	1^0n	1.0087	$1.67 \cdot 10^{-24}$	0
Электрон	e^-	0.00055	$9.1 \cdot 10^{-28}$	-1
Позитрон	e^+	0.00055	$9.1 \cdot 10^{-28}$	+1

Ядро (протоны и нейтроны) –

определяют массу атома, заряд ядра и радиоактивные свойства

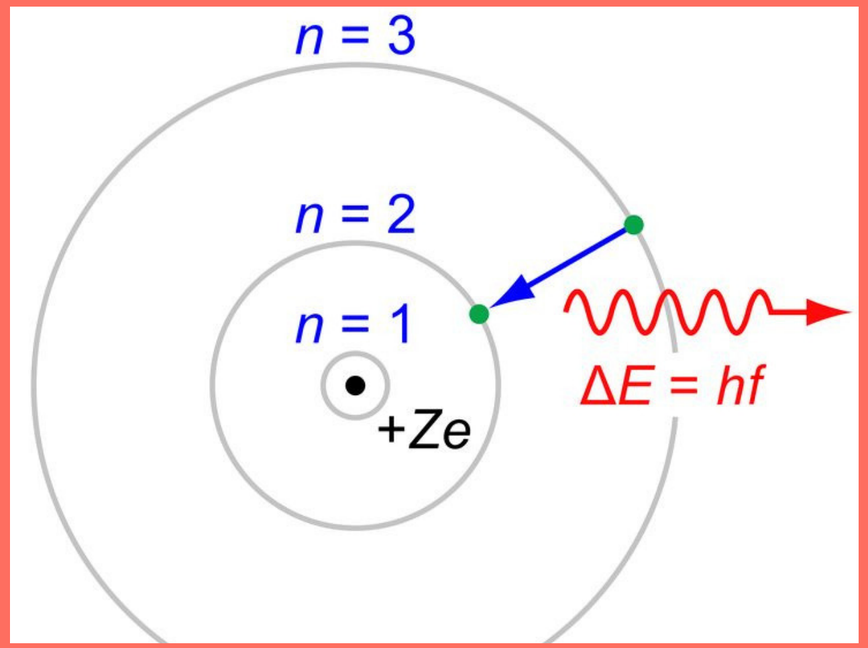
Электроны – определяют химические свойства

Изотопы – разновидности атомов одного и того же химического элемента , различающиеся массовыми числами, но имеющие одинаковый заряд ядра

Устойчивость атомного ядра: **«число нейтронов/число протонов»**

Легкие элементы: ~ 1

Боровская модель водородоподобного атома (Z — заряд ядра), где отрицательно заряженный электрон заключен в атомной оболочке, окружающей малое, положительно заряженное атомное ядро. Переход электрона с орбиты на орбиту сопровождается излучением или поглощением кванта электромагнитной энергии (hν).

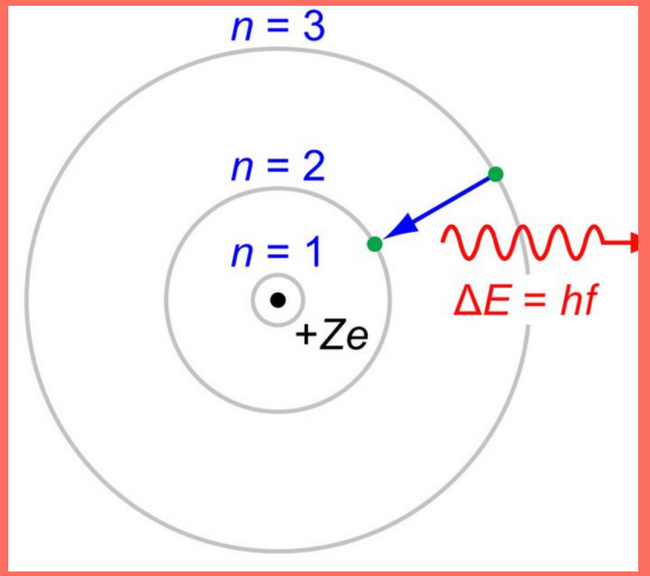


полуклассическая модель атома, предложенная Нильсом Бором в 1913 г. За основу он взял планетарную модель атома, выдвинутую Резерфордом. Однако, с точки зрения классической электродинамики, электрон в модели Резерфорда, двигаясь вокруг ядра, должен был бы излучать энергию непрерывно и очень быстро и, потеряв её, упасть на ядро. Чтобы преодолеть эту проблему, Бор ввёл допущение, суть которого заключается в том, что электроны в атоме могут двигаться только по определённым (стационарным) орбитам, находясь на которых они не излучают энергию, а излучение или поглощение происходит только в момент перехода с одной орбиты на другую

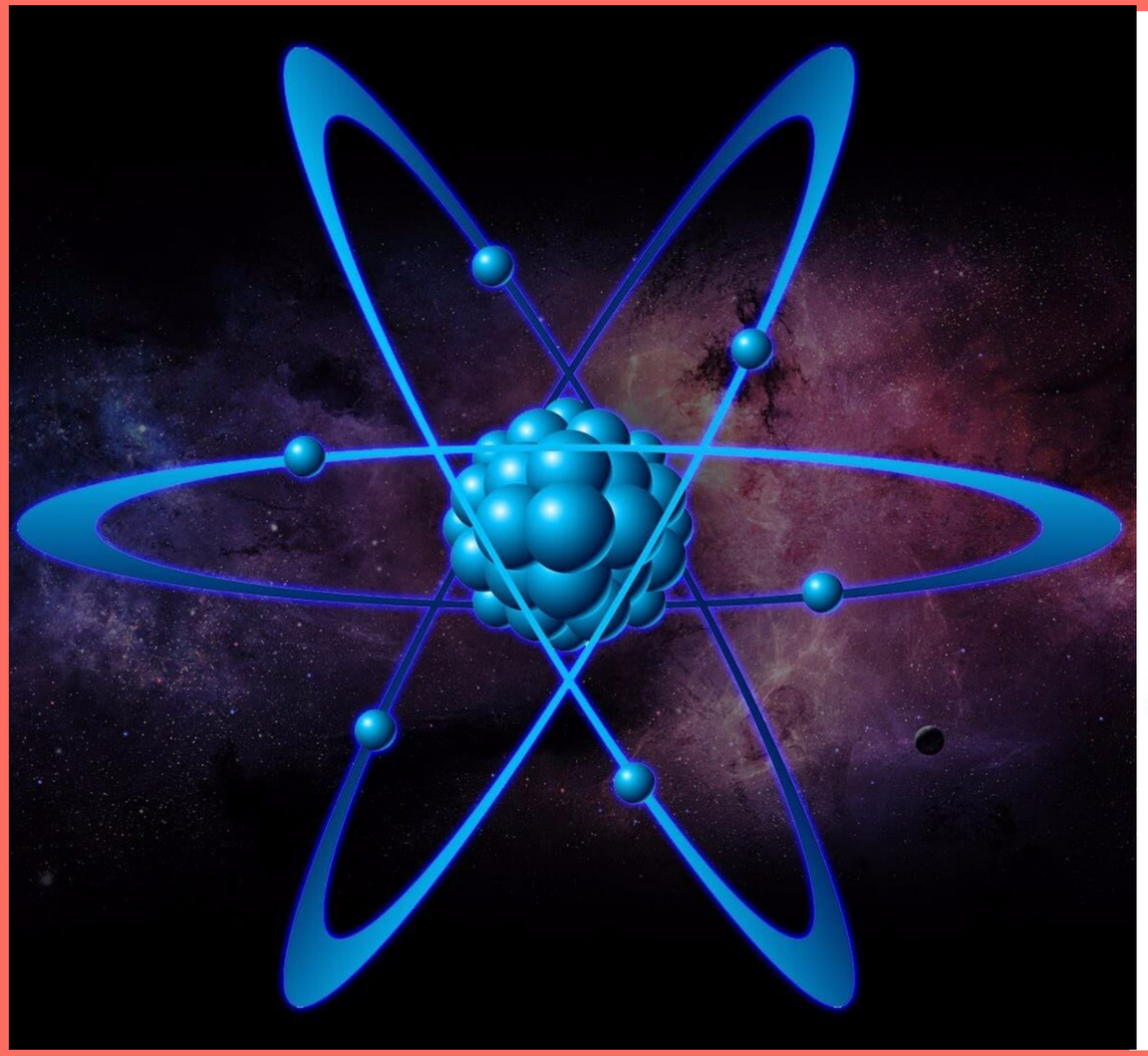
Постулаты Бора

1. Атом и атомные системы могут длительно пребывать только в особенных стационарных или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определённая энергия. В стационарном состоянии атом не излучает электромагнитных волн.

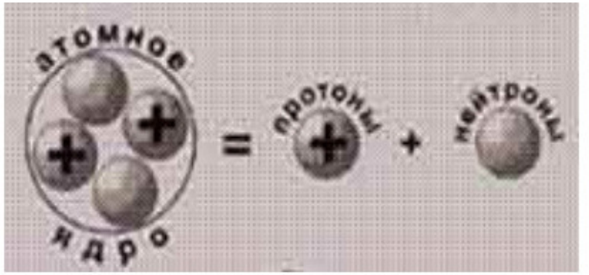
2.Излучение света происходит при переходе электрона из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией. Энергия излучённого фотона равна разности энергий стационарных состояний.



Теория Бора являлась недостаточно последовательной и общей. Поэтому она в дальнейшем была заменена современной *квантовой механикой*, основанной на более общих и непротиворечивых исходных положениях. Сейчас известно, что постулаты Бора являются следствиями более общих квантовых законов. Но правила квантования широко используются и в наши дни как приближённые соотношения: их точность часто бывает очень высокой.



Ядро атома состоит из ***нуклонов,***
которые подразделяются на **протоны** и **нейтроны**.



Символическое обозначение ядра атома $^{A}_{Z}X$

A - число нуклонов, т.е. протонов + нейтронов (или атомная масса)

Z - число протонов (равно числу электронов)

N - число нейтронов (или атомный номер)

$$N = A - Z$$

Задание.

Ядро атома содержит 16 нейтронов и 15 протонов, вокруг него обращаются 15 электронов. Эта система частиц —

1) ион фосфора
2) ион серы
3) атом серы
4) атом фосфора

Решение.

Ядро атома содержит 15 протонов, следовательно, это ядро фосфора (количество протонов записывается внизу перед наименованием элемента). Поскольку число электронов совпадает с числом протонов, система является электрически нейтральной. Таким образом описанная система частиц представляет собой атом фосфора Можно проверить и посчитать суммарное количество нуклонов в искомой элементе: Все верное, массовое число фосфора 31.

Правильный ответ: 4.