

СТРОЕНИЕ АТОМА

УЧИТЕЛЬ ФИЗИКИ КОЗЬЯКОВА С.А., ШК.341

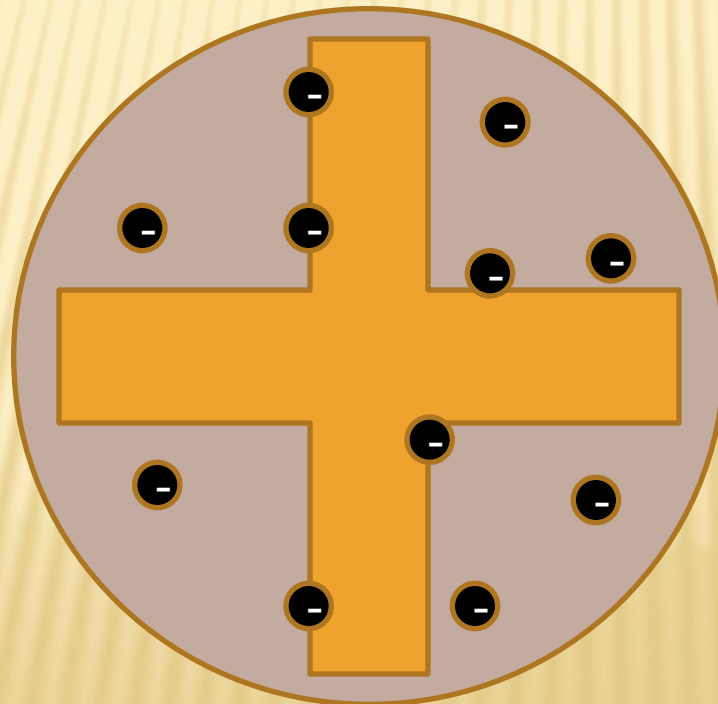
ДЖОЗЕФ ДЖОН ТОМСОН(1856-1940)



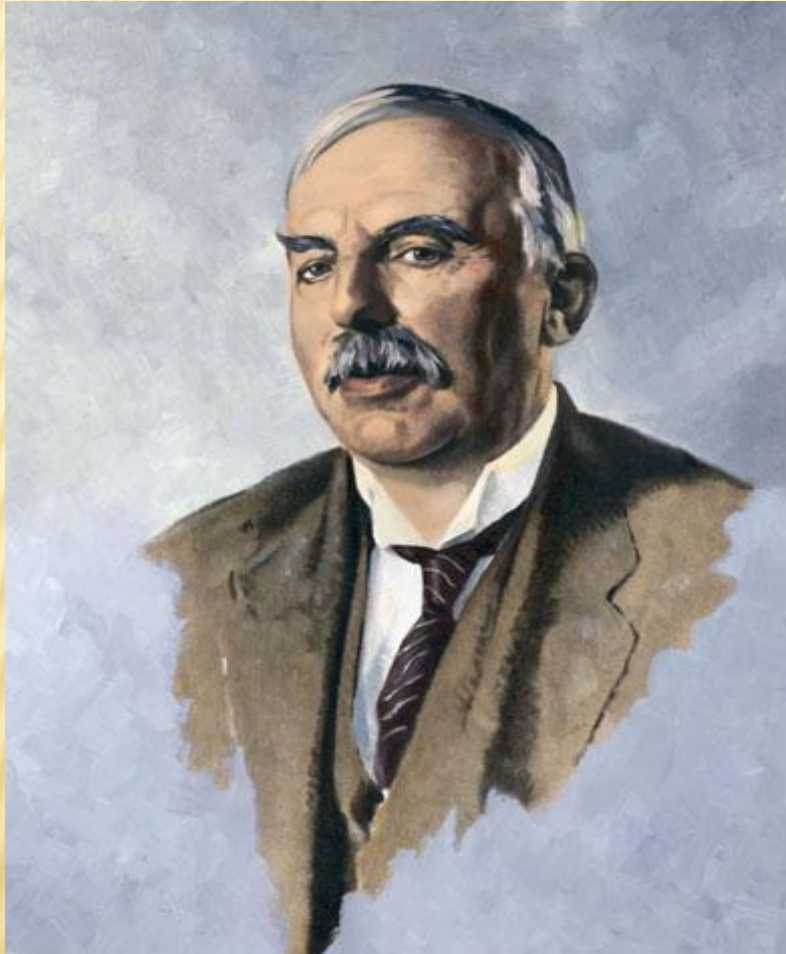
В конце 19-го века открыл электрон. Масса электрона оказалась примерно в две тысячи раз меньше массы самого “лёгкого” атома, а это означало, что электроны каким-то образом входят в состав атомов, то есть атомы должны быть составными объектами.

МОДЕЛЬ АТОМА ТОМСОНА

- Внутри положительно заряженного шара диаметром около 10^{-10} м находятся отрицательно заряженные электроны.

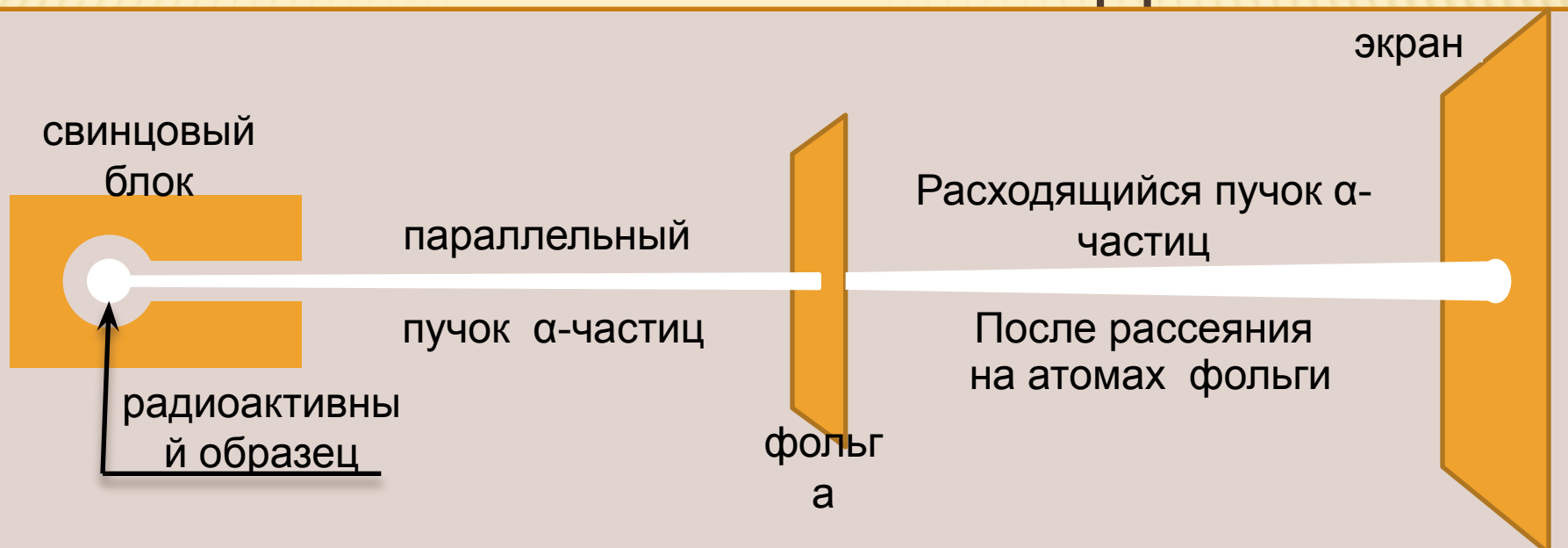


ЭРНЕСТ РЕЗЕРФОРД(1871-1937)



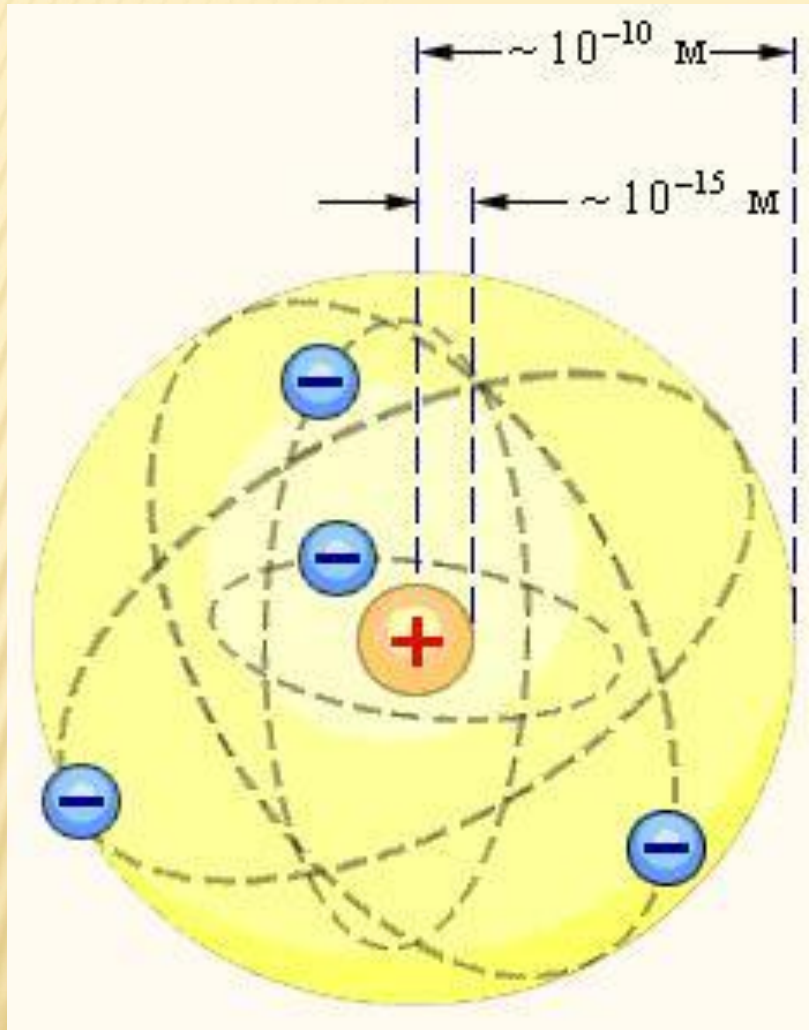
В начале 20-го века английский физик Эрнест Резерфорд открыл атомное ядро. Оказалось, что в ядре сосредоточена почти вся масса атома.

СХЕМА ОПЫТА РЕЗЕРФОРДА



На пути α - частиц, вылетающих из канала, просверленного в свинцовом блоке, помещают тонкую фольгу, а за ней – экран, покрытый специальным веществом: при попадании α - частицы на экран там появлялась светящаяся точка. Наблюдая экран в микроскоп, можно было определять, как отклоняются α - частицы, пролетая сквозь атомы металла.

ПЛАНЕТАРНАЯ МОДЕЛЬ АТОМА РЕЗЕРФОРДА



в центре атома - положительно заряженное ядро :
заряд ядра $q = Z \cdot e$, где Z -порядковый номер элемента в таблице Менделеева, $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл - элементарный заряд;
размер ядра 10^{-13} см;
масса ядра фактически равна массе атома.

электроны движутся вокруг ядра по круговым и эллиптическим орбитам, как планеты вокруг Солнца :

электроны удерживаются на орбите кулоновской силой притяжения к ядру, создающей центростремительное ускорение.
число электронов в атоме равно Z (порядковый номер элемента)
электроны движутся с большой скоростью, образуя **электронную оболочку атома**.

НИЛЬС ХЕНРИК ДАВИД БОР (1885-1962)



В 1913 году, предпринял первую попытку “угадать” новые законы атомной физики. В стремлении “спасти” планетарную модель атома он дополнил её положениями, которые получили впоследствии название “постулатов Бора”.

КВАНТОВЫЕ ПОСТУЛАТЫ БОРА

Первый постулат:

Атомы имеют ряд стационарных состояний соответствующих определенным значениям энергий: $E_1, E_2 \dots E_n$. Находясь в стационарном состоянии, атом энергии не излучает, несмотря на движение электронов.

Второй постулат:

В стационарном состоянии атома электроны движутся по стационарным орбитам, для которых выполняется квантовое соотношение:

$$m \cdot v \cdot r = n \cdot h / 2 \cdot \pi \quad (1)$$

где $m \cdot v \cdot r = L$ - момент импульса, $n=1,2,3 \dots$, h -постоянная Планка.

Третий постулат:

Излучение или поглощение энергии атомом происходит при переходе его из одного стационарного состояния в другое. При этом излучается или поглощается порция энергии (*квант*), равная разности энергий стационарных состояний, между которыми происходит переход:

$$\epsilon = h \cdot \nu = E_m - E_n \quad (2)$$

СХЕМЫ ПЕРЕХОДА АТОМА

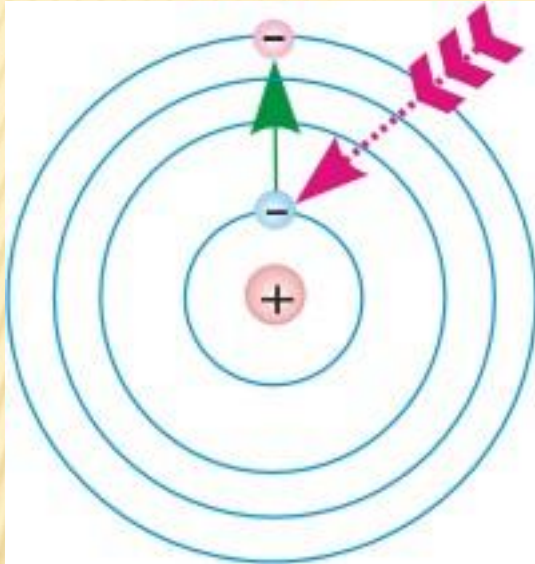


Рис.1

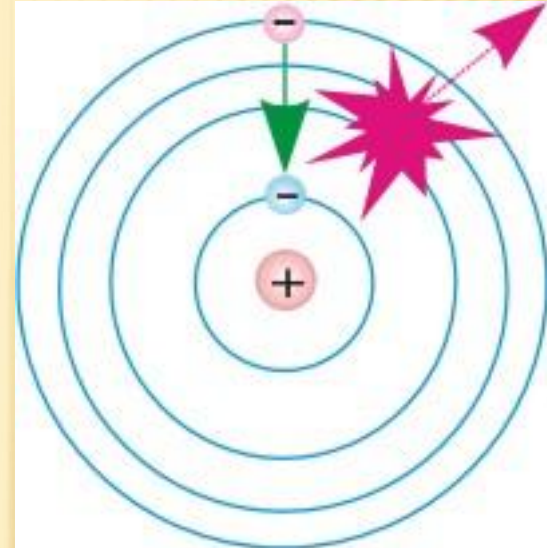


Рис.2

1. Из основного стационарного состояния в возбуждённое
2. Из возбуждённого стационарного состояния в основное

Постулаты Бора противоречат законам классической физики. Они выражают характерную особенность микромира - квантовый характер происходящих там явлений. Выводы, основанные на постулатах Бора, хорошо согласуются с экспериментом. Например, объясняют закономерности в спектре атома водорода, происхождение характеристических спектров рентгеновских лучей и т.д. На рис. 3 показана часть энергетической диаграммы стационарных состояний атома водорода.

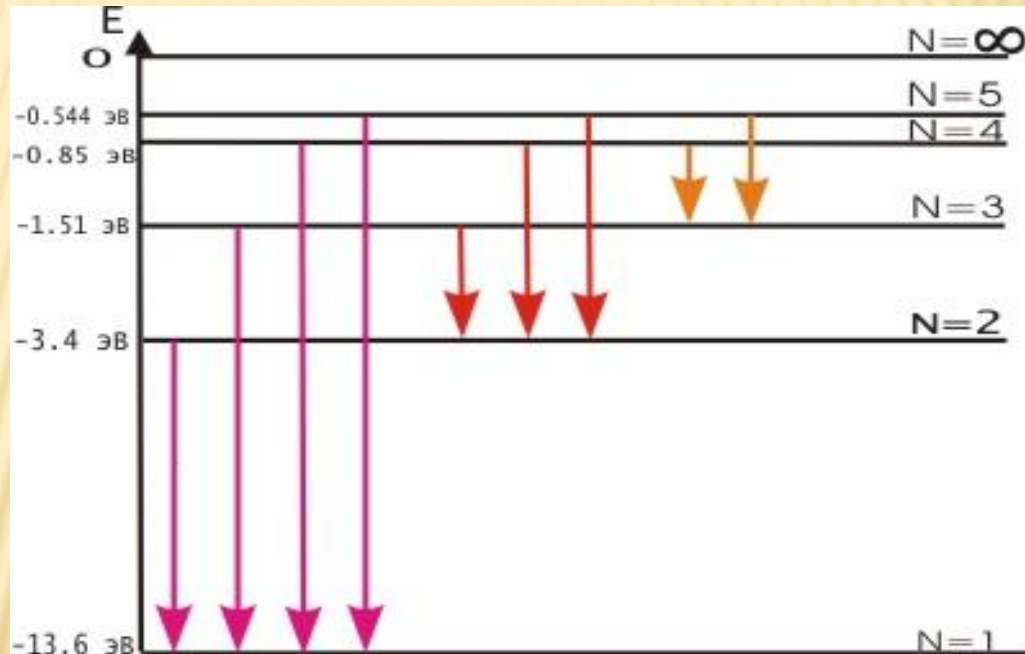


Рис.3

Стрелками показаны переходы атома, приводящие к излучению энергии. Видно, что спектральные линии объединяются в серии, различающиеся тем, на какой уровень с других (более высоких) происходит переход атома

