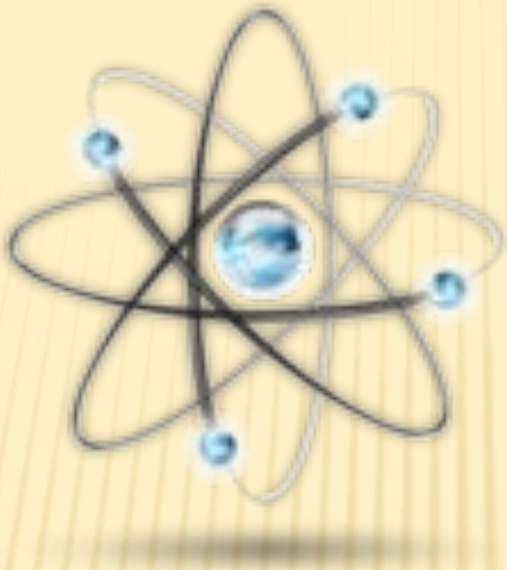


СТРОЕНИЕ АТОМА

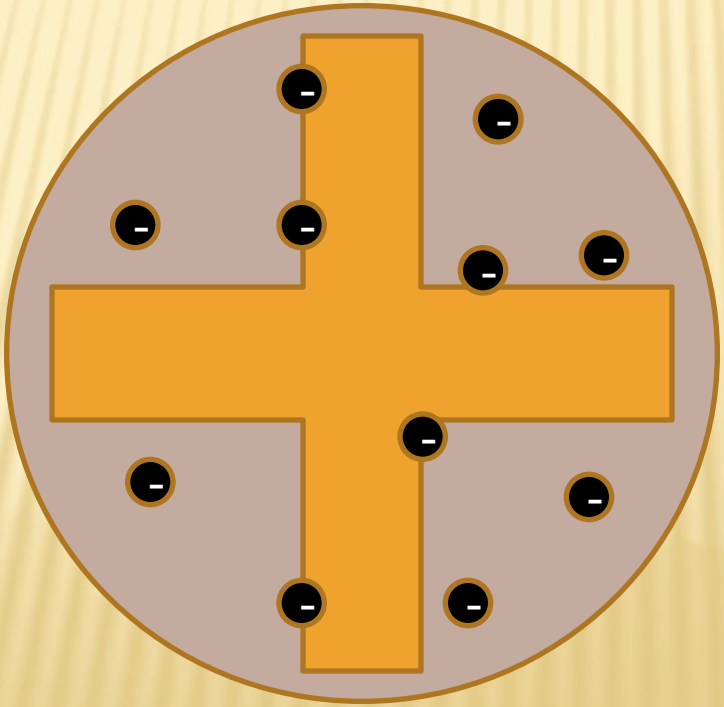
УЧИТЕЛЬ ФИЗИКИ КОЗЬЯКОВА С.А., ШК.341

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

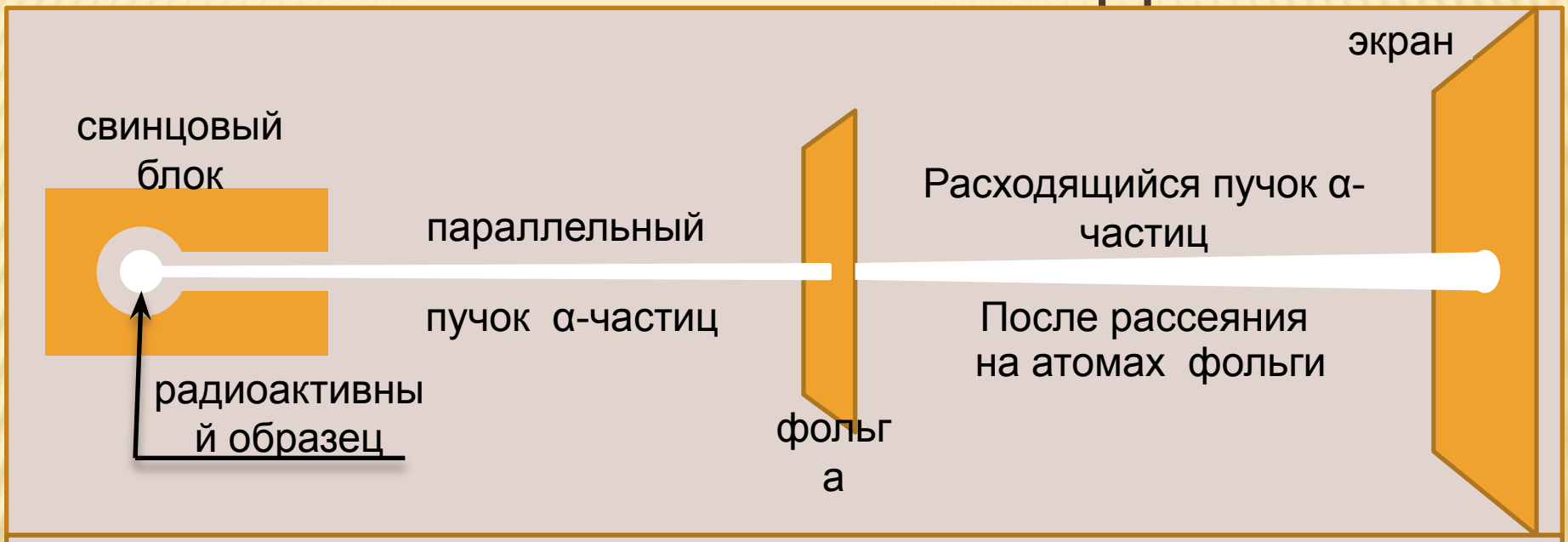
- Внутри положительно заряженного шара диаметром около 10^{-10} м находятся отрицательно заряженные электроны.



ЭРНЕСТ РЕЗЕРФОРД(1871-1937)

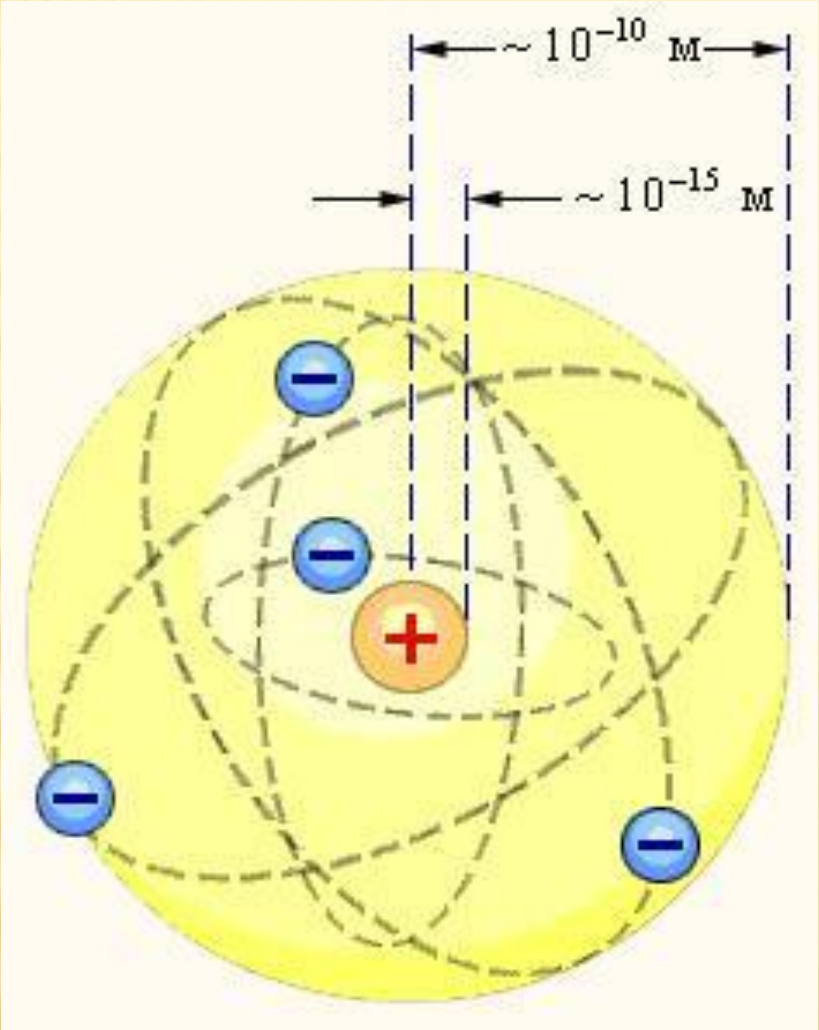
В начале 20-го века английский физик Эрнест Резерфорд открыл атомное ядро. Оказалось, что в ядре сосредоточена почти вся масса атома.

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·e, где Z-порядковый номер элемента в таблице Менделеева, e =1.6·10^{-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...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, $n=1,2,3...$, 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:

$$\varepsilon € = h \cdot \upsilon € = E_m - E_n \quad (2)$$

СХЕМЫ ПЕРЕХОДА АТОМА

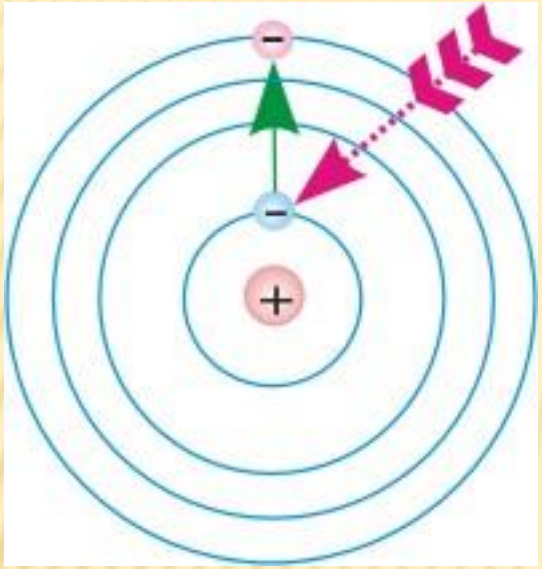


Рис.1

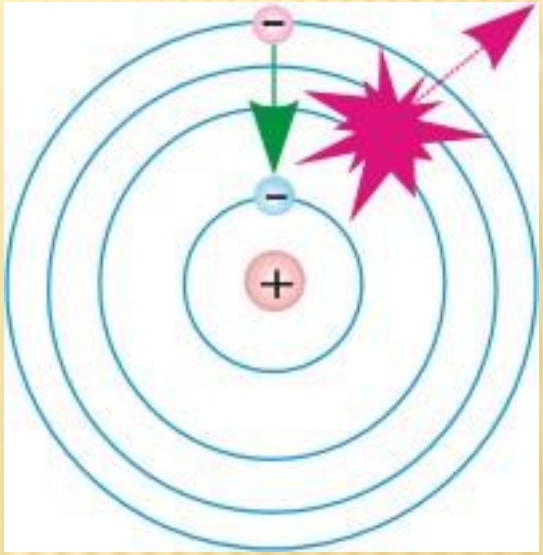


Рис.2

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.

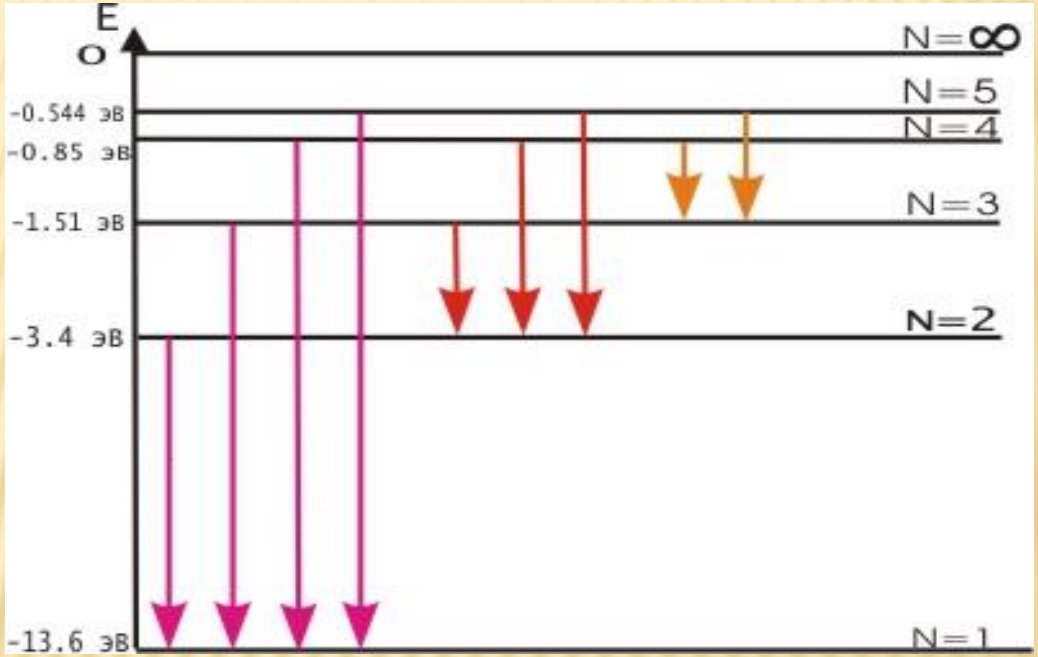
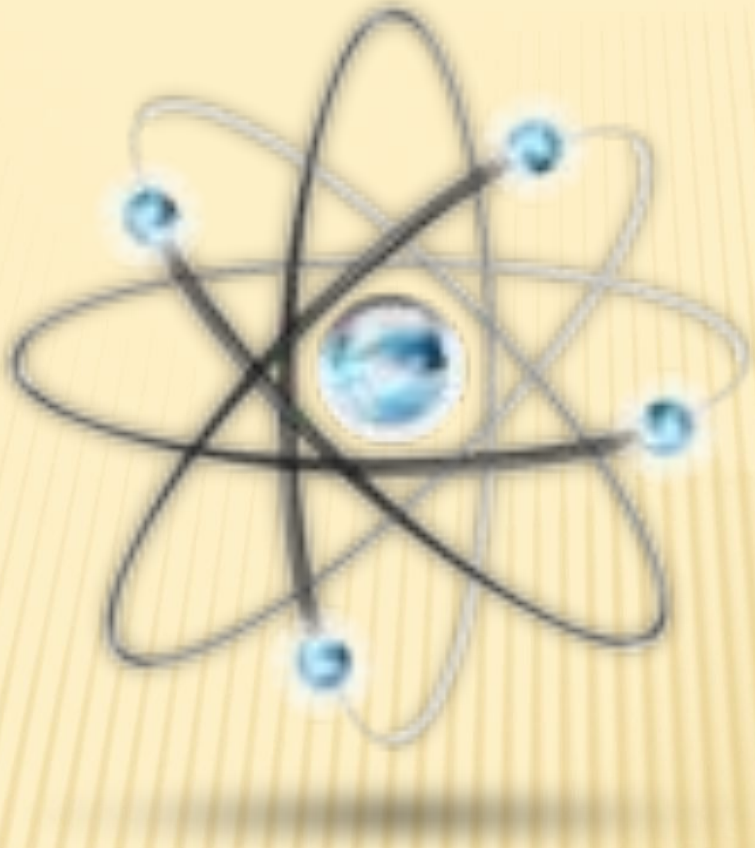


Рис.3

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