



Презентация на тему: Атомная физика

Выполнил: Буданов Михаил, Бажнин Роман.



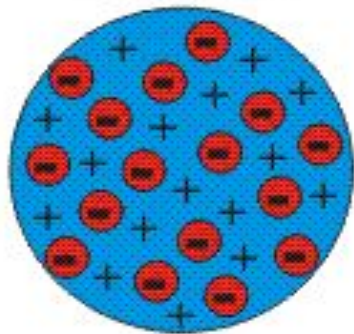
атом

Атом состоит из атомного ядра и электронов. Электрон – это частица, заряд которой отрицателен и равен по модулю элементарному заряду $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а масса $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Согласно планетарной модели Бора – Резерфорда электроны обращаются вокруг атомного ядра по различным орбитам.

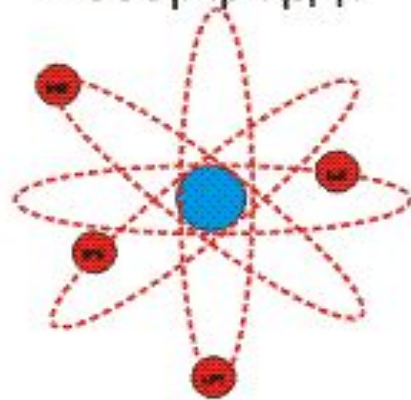


Модель атома по Томсону

Модель атома
Томсона



Модель атома
Резерфорда

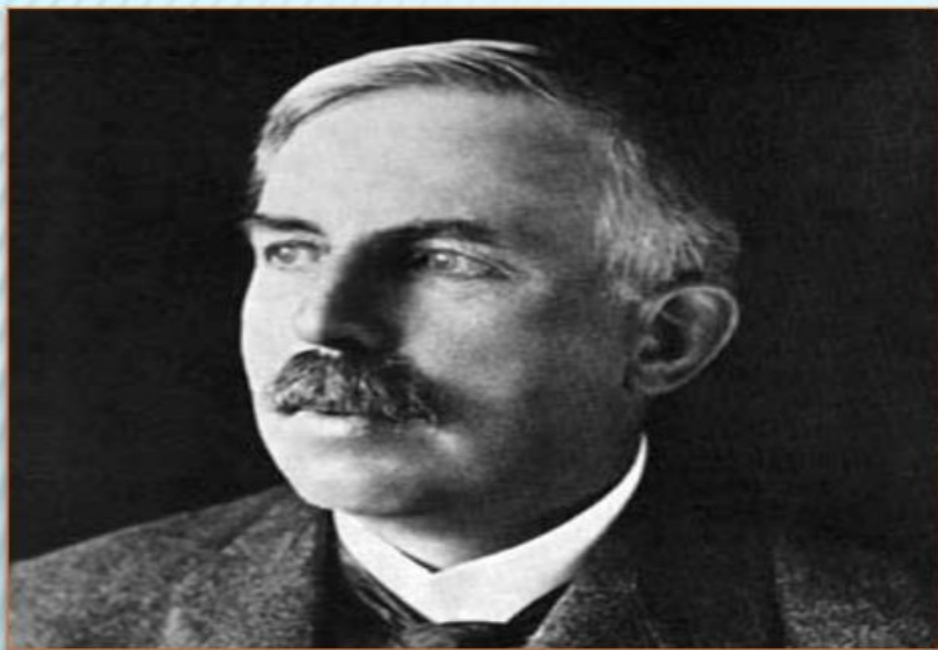




Опыты Резерфорда Планетарная модель

Атомное ядро заряжено положительно. Его диаметр не превышает $10^{-14} - 10^{-15}$ м, а заряд q равен произведению элементарного заряда на порядковый номер атома Z : $q = Z \cdot e$. Явление радиоактивности, а также опыты Резерфорда показали, что атомное ядро состоит из протонов и нейтронов, удерживаемых вместе ядерными силами. Протоны и нейтроны носят общее название нуклонов.

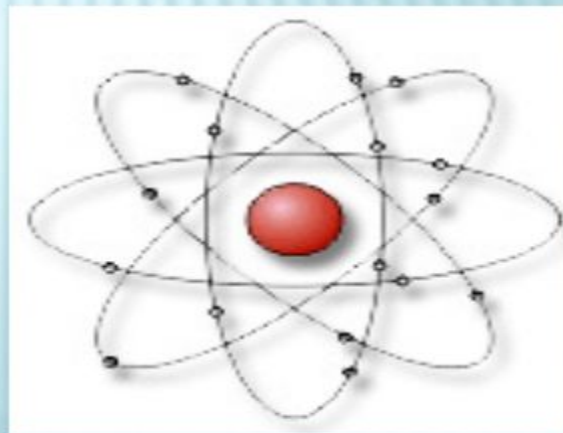
МОДЕЛЬ АТОМА РЕЗЕРФОРДА



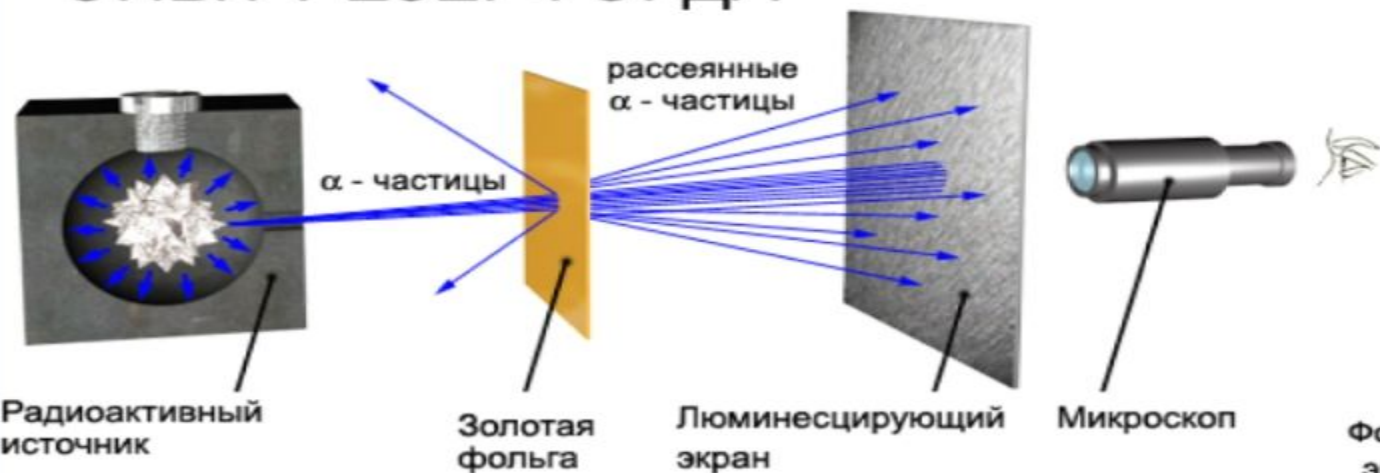
Эрнест Резерфорд
(1871 – 1937)

Экспериментально исследовал распределение положительного заряда.

В 1906 г. зондировал атом с помощью α -частиц.



ОПЫТ РЕЗЕРФОРДА



Фотографии люминесцирующего экрана при отсутствии золотой фольги в потоке α - частиц и при ее внесении в поток

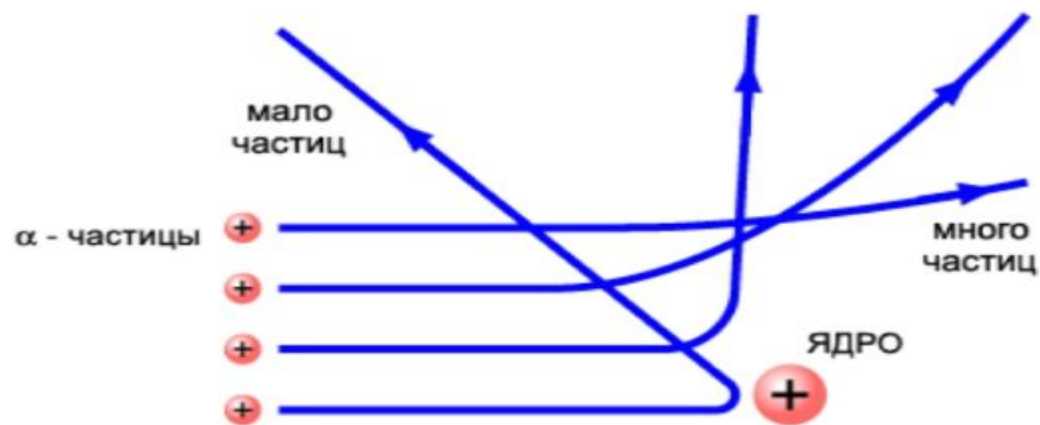
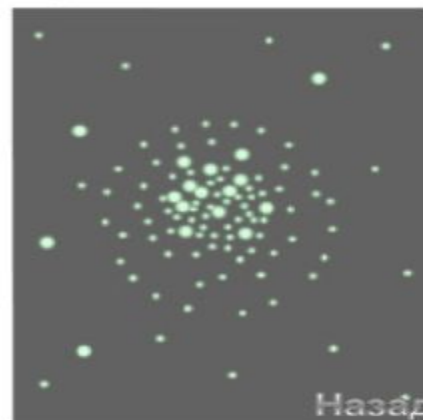


СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ α - ЧАСТИЦ С ЯДРОМ



Назад

НЕДОСТАТКИ АТОМА РЕЗЕРФОРДА

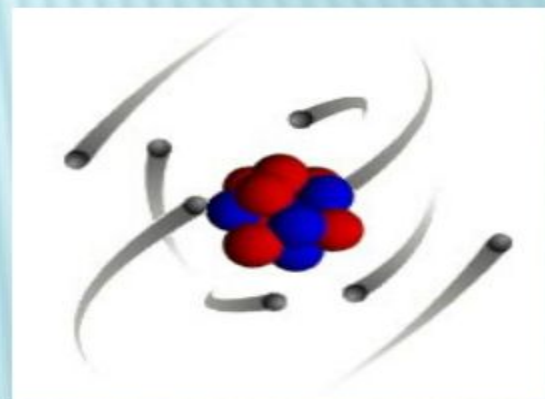
1. Эта модель не согласуется с наблюдаемой стабильностью атомов. По законам классической электродинамики вращающийся вокруг ядра электрон должен **непрерывно** излучать электромагнитные волны, а поэтому терять свою энергию. В результате электроны будут приближаться к ядру и в конце концов упадут на него.
2. Эта модель не объясняет наблюдаемые на опыте **оптические спектры атомов**. Оптические спектры атомов не непрерывны, как это следует из теории Резерфорда, а состоят из узких спектральных линий, т.е. атомы излучают и поглощают электромагнитные волны лишь определенных частот, характерных для данного химического элемента.



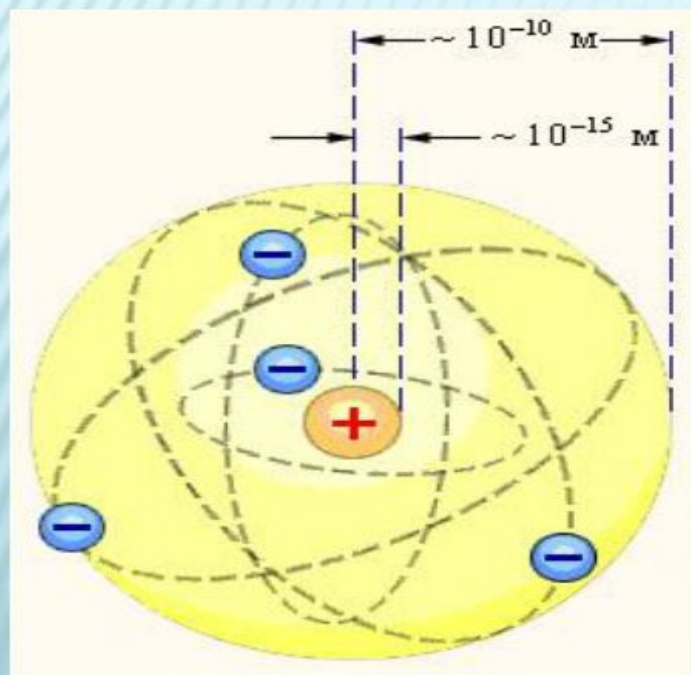
К явлениям атомных масштабов законы классической физики неприемлемы.

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ АТОМЕ

Современная модель атома является развитием планетарной модели. Согласно этой 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).



Атомное ядро – тело малых размеров, в котором сконцентрированы почти вся масса и весь положительный заряд атома. Диаметр ядра порядка $10^{-12} - 10^{-13}$ см.

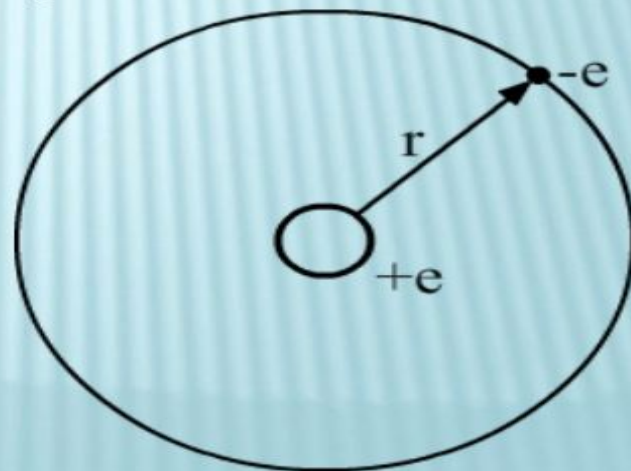


Атом водорода

В атоме водорода вокруг ядра обращается всего один электрон. Ядро было названо **протоном**.

$$m_p = 1836,1 \cdot m_e$$

Размер атома – это радиус орбиты его электрона.



ОТКРЫТИЕ РАДИОАКТИВНОСТИ

- ▶ Радиоактивность - это распад, разложение атомных ядер некоторых химических элементов, сопровождающееся активным излучением.

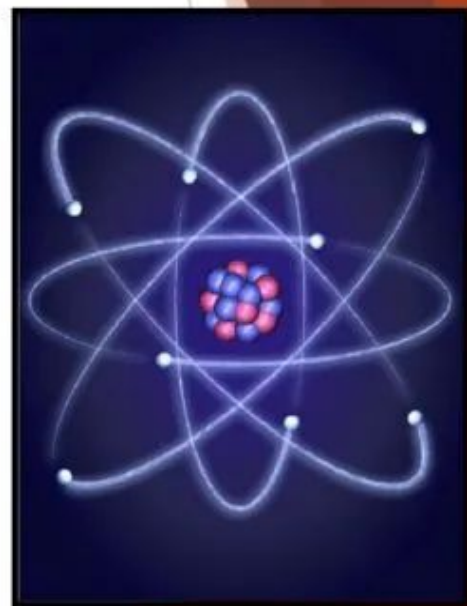


ОТКРЫТИЕ РАДИОАКТИВНОСТИ

- ▶ Однажды, в феврале 1896 г., Беккерелю не удалось провести опыт из-за облачной погоды, и он убрал пластинку в ящик стола, положив на нее сверху медный крест, покрытый солью урана. Проявив на всякий случай фотопластинку два дня спустя, он обнаружил на ней почернение в форме отчетливой тени креста. Это означало, что соли урана самопроизвольно, без каких-либо внешних влияний, создают какое-то излучение. Начались интенсивные исследования.

ОТКРЫТИЕ РАДИОАКТИВНОСТИ

- ▶ Вскоре Беккерель обнаружил, что излучение урановых солей ионизирует воздух, подобно рентгеновским лучам, и разряжает электроскоп. Испробовав различные химические соединения урана, он установил очень важный факт: интенсивность излучения определяется только количеством урана в препарате и совершенно не зависит от того, в какие соединения он входит. Следовательно, это свойство присуще не соединениям, а химическому элементу урану, его атомам.

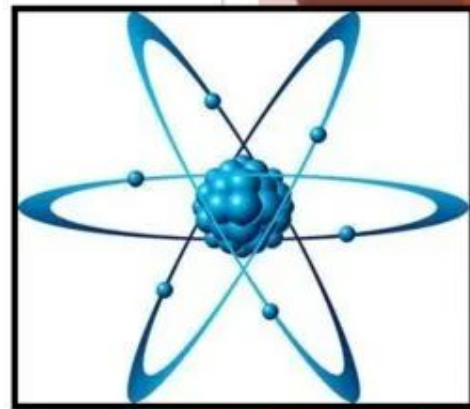


- ▶ Через два года Пьер Кюри и Мария Склодовская-Кюри открыли радиоактивность тория и выделили из солей урана полоний и радий, радиоактивность которых оказалась в миллионы раз сильнее радиоактивности урана.



ОТКРЫТИЕ РАДИОАКТИВНОСТИ

- ▶ Радий имеет относительную атомную массу, равную 226, и занимает в таблице Д. И. Менделеева клетку под номером 88. До открытия Кюри эта клетка пустовала. По своим химическим свойствам радий принадлежит к щелочно-земельным элементам.



- ▶ Впоследствии было установлено, что все химические элементы с порядковым номером более 83 являются радиоактивными.

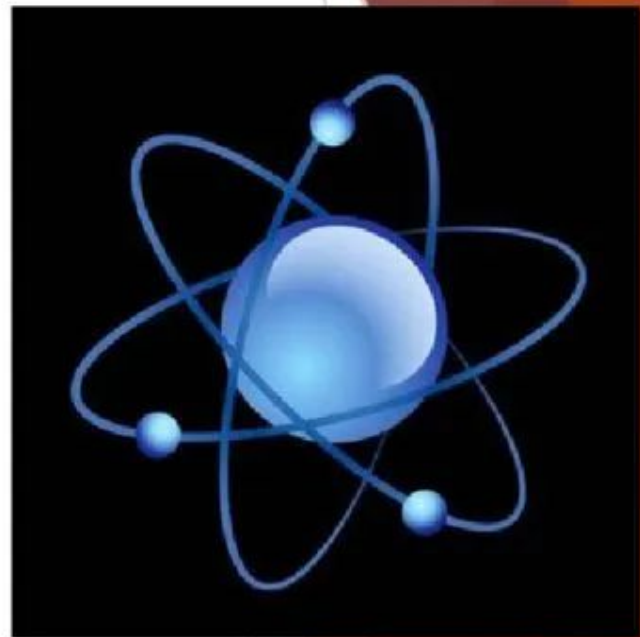
РАДИОАКТИВНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ

- ▶ Что же происходит с веществом при радиоактивном излучении? Ответить на этот вопрос в начале XX в. было очень не просто. Уже в самом начале исследований радиоактивности обнаружилось много странного и необычного.

- ▶ Во-первых, удивительным было постоянство, с которым радиоактивные элементы уран, торий и радий испускают излучения. На протяжении суток, месяцев и даже лет интенсивность излучения заметно не изменялась. На нее не оказывали никакого влияния такие обычные воздействия, как нагревание и увеличение давления. Химические реакции, в которые вступали радиоактивные вещества, также не влияли на интенсивность излучения.



- ▶ Во-вторых, очень скоро после открытия радиоактивности выяснилось, что радиоактивность сопровождается выделением энергии. Пьер Кюри поместил ампулу с хлоридом радия в калориметр. В нем поглощались α -, β - и γ -лучи, и за счет их энергии калориметр нагревался. Кюри определил, что радий массой 1 г выделяет за 1 ч энергию, примерно равную 582 Дж. И такая энергия выделяется непрерывно на протяжении многих лет!



- ▶ Было обнаружено, что в результате атомного превращения образуется вещество совершенно нового вида, полностью отличное по своим физическим и химическим свойствам от первоначального вещества. Это новое вещество, однако, само также неустойчиво и испытывает превращение с испусканием характерного радиоактивного излучения.

ЗАКОН РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА

- ▶ Радиоактивный распад подчиняется статистическому закону. Резерфорд, исследуя превращения радиоактивных веществ, установил опытным путем, что их активность убывает с течением времени. Так, активность радона убывает в 2 раза уже через 1 мин. Активность таких элементов, как уран, торий и радий, тоже убывает со временем, но гораздо медленнее. Для каждого радиоактивного вещества существует определенный интервал времени, на протяжении которого активность убывает в 2 раза. Этот интервал носит название период полураспада. Период полураспада T – это время, в течение которого распадается половина начального числа радиоактивных атомов.