

“Отыщи всему начало и ты многое поймёшь”.
(Козьма Прутков.)

Тема урока: Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав ядра.

*В одном мгновенье видеть вечность,
Огромный мир – в зерне песка,
В единой горсти – бесконечность
И небо - в чашечке цветка.*

Уильям Блейк (1757-1827)

Учитель физики сш № 31 пос. Жалагаш, Кызылординская
область, Казахстан Иванченко Галина Николаевна.

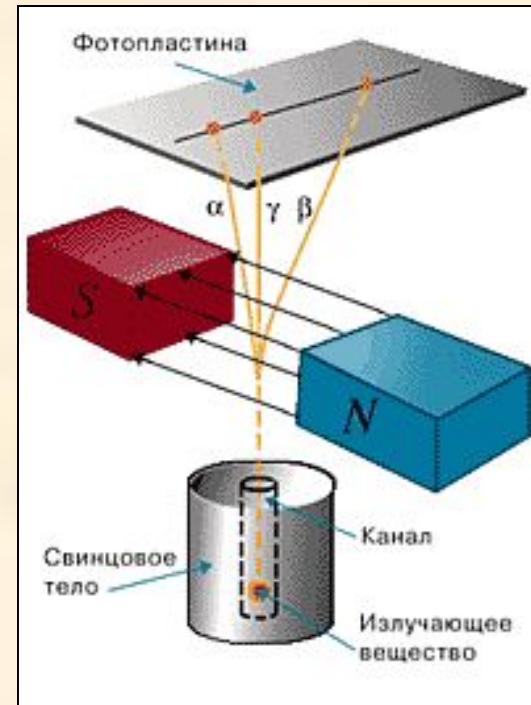
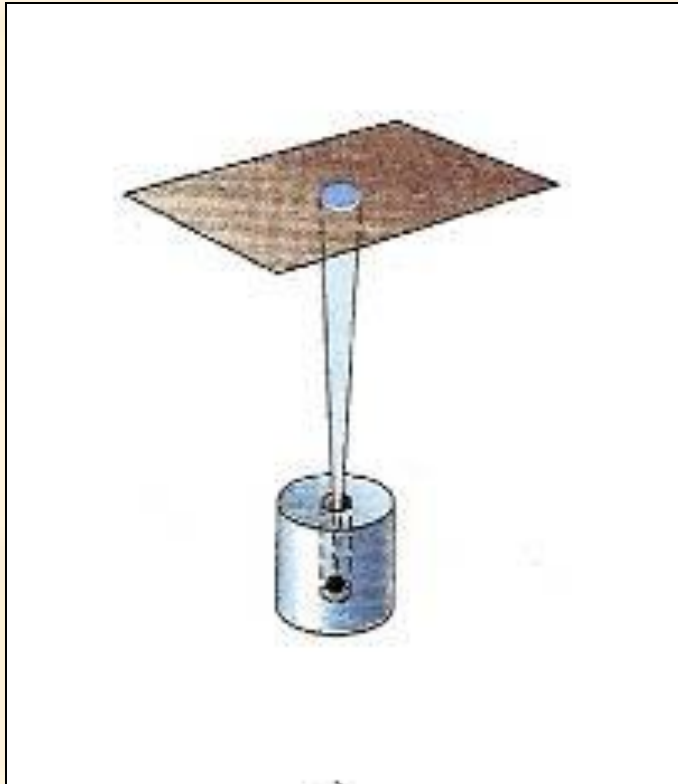
2015 г

- **Тип урока:** урок изучения нового материала
- **Цель урока:** через анализ фундаментальных исторических опытов подвести учащихся к пониманию квантовой природы атомной системы
- **Задачи урока:**
 - Познакомить учащихся с историей развития взглядов на строение атома, с фундаментальными опытами Резерфорда.
 - формировать у учащихся научное мировоззрение, умение выделять и описывать физические явления, строить гипотезы.
 - Формировать умение самостоятельно работать с различными источниками информации, обобщать материалы, развивать монологическую речь.
 - Показать роль крупных ученых в развитии науки.
- **Методы обучения:**
 - Репродуктивные методы;
- **Демонстрации и материалы к уроку:** ЭУ-8 класс, М-3, ЭУ-11 кл, модуль «Атомная физика», презентации, видеоролики.

Вспоминаем

- Как происходило развитие взглядов на строение атома?
- Опыт Резерфорда
- К какому выводу привели Резерфорда результаты проделанных опытов?

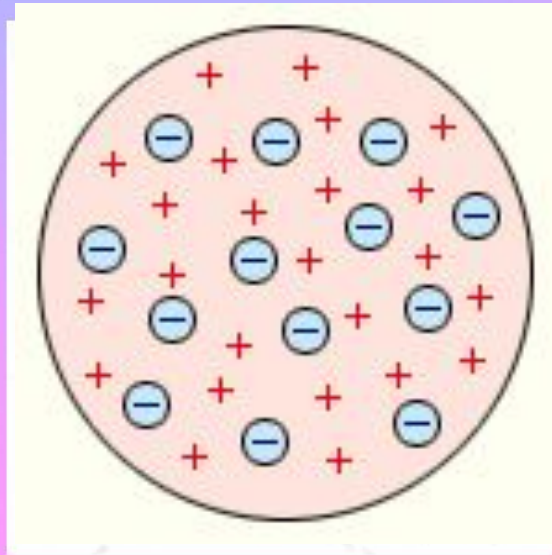
1899г- Эрнест Резерфорд



Вывод: отклонение в разные стороны лучей свидетельствовало о разных знаках электрических зарядов.

Как устроен атом ?

- 1904 г. Джозеф Джон Томсон.
Модель атома –
пудинг («булка с
изюмом»).



1903г – ДЖОЗЕФ ТОМСОН

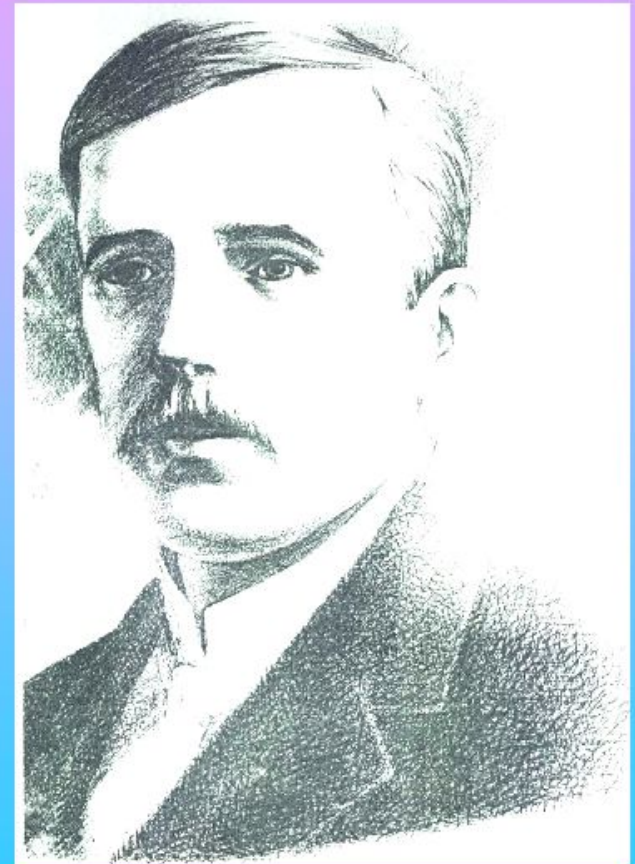


Атом представляет шар по всему объему которого распределен положительный заряд, а внутри этого шара находятся электроны. Электроны могут совершать колебательные движения

**Опыт – отец всякой достоверности,
мудрость – дочь опыта.**

Леонардо да Винчи

- 1911 г. Эрнест Резерфорд (1871 – 1937) поставил опыт по зондированию атома α – частицами.
- Цель: исследовать распределение «+» заряда и массы внутри атома.
- Действительно ли положительный заряд распределен по всему объему атома с постоянной плотностью?



1911 г- Эрнест

Резерфорд

Идея опыта Резерфорда:

- Зондировать атом альфа-частицами.
- Альфа-частицы возникают при распаде радия.
- Масса альфа-частицы в 8000 раз больше массы электрона.
- Электрический заряд альфа-частицы в 2 раза больше заряда электрона.
- Скорость альфа-частицы около 15 000 км/с.
- Альфа-частицы является ядром атома гелия.

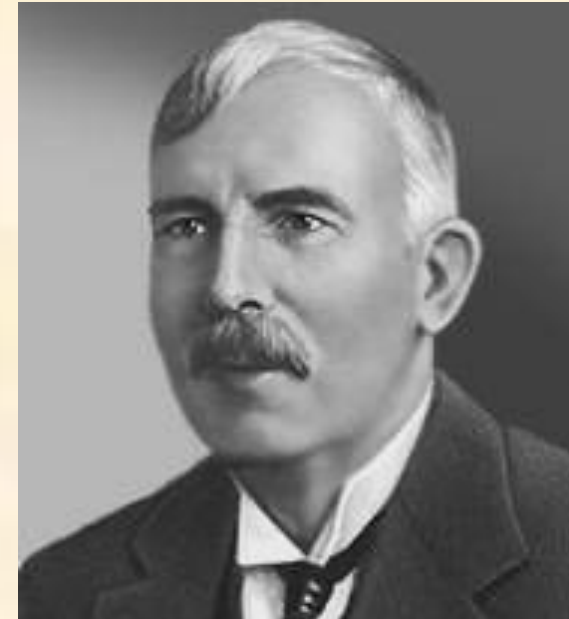
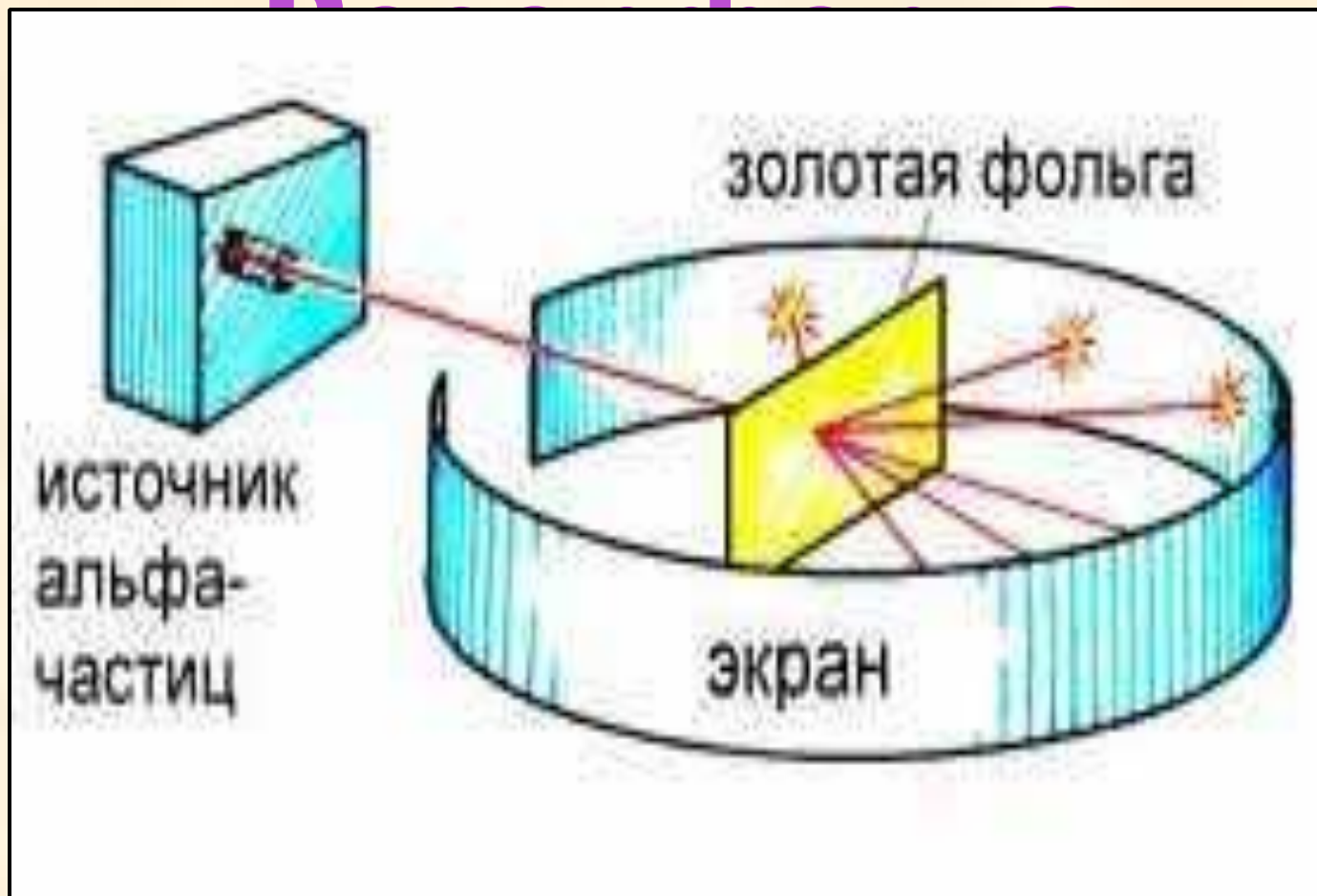
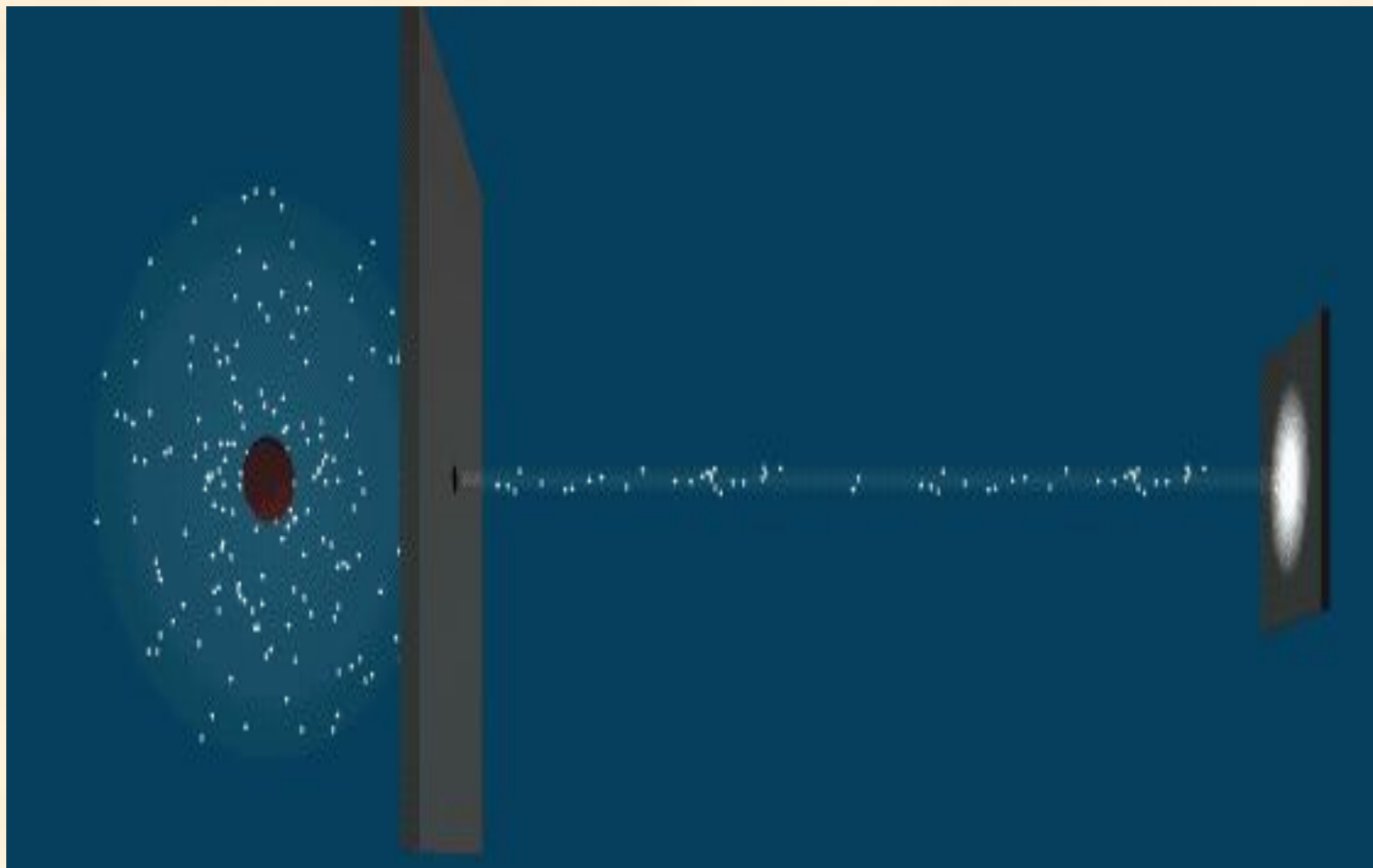
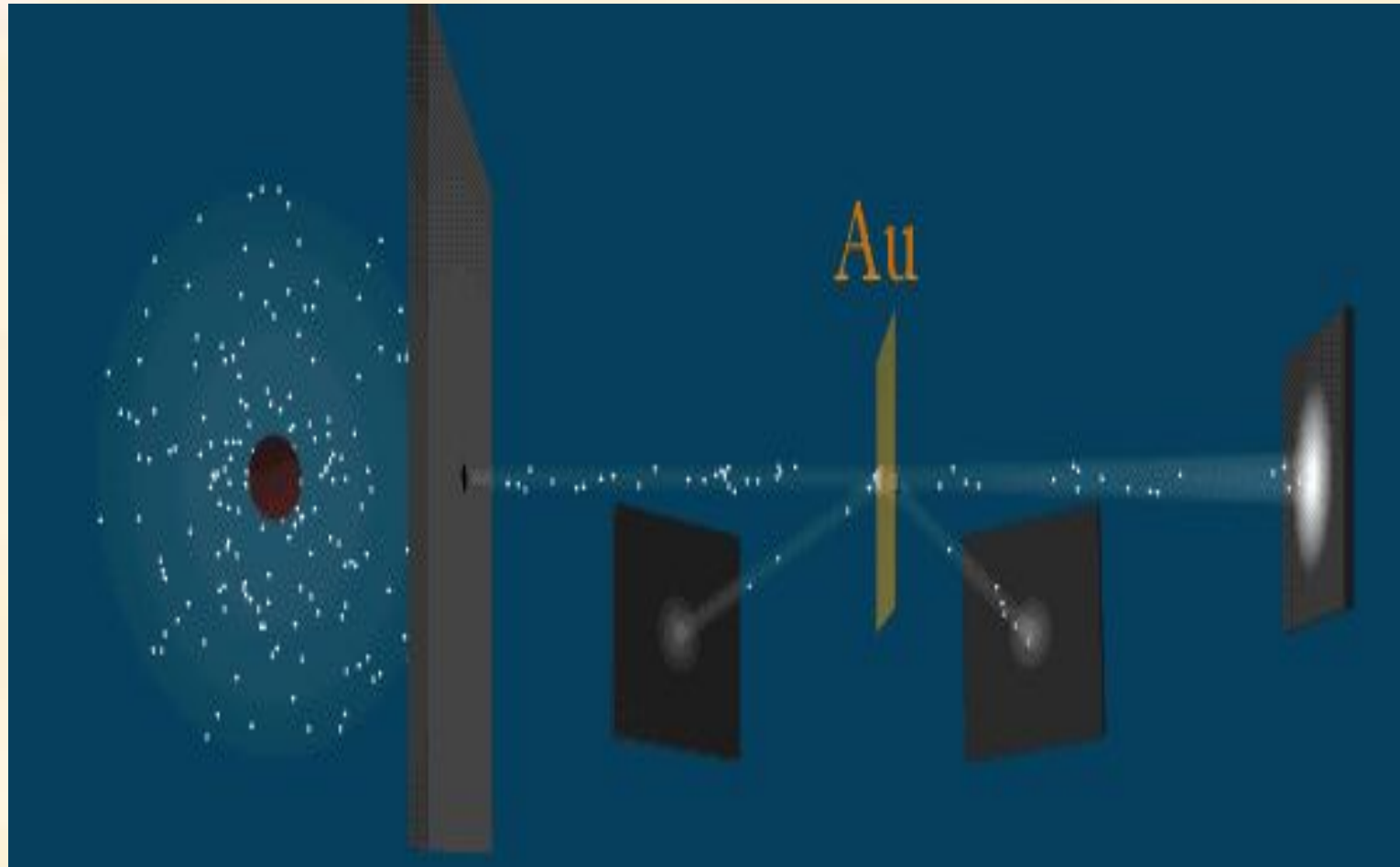


Схема опыта

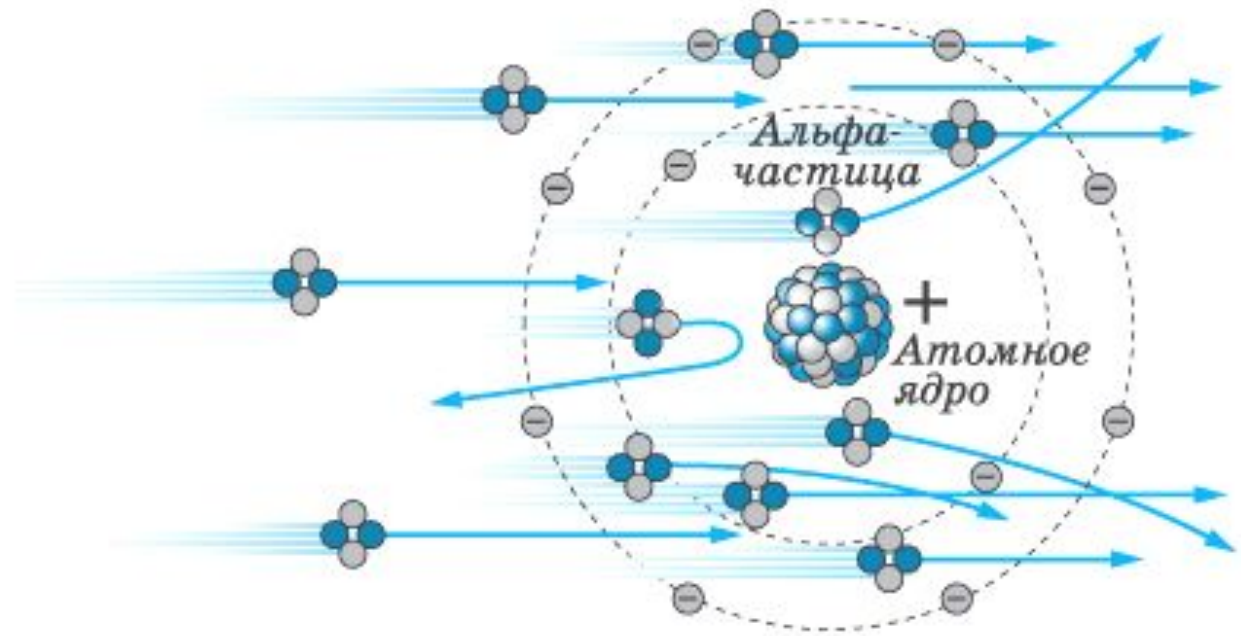
Рассеяние α -частиц





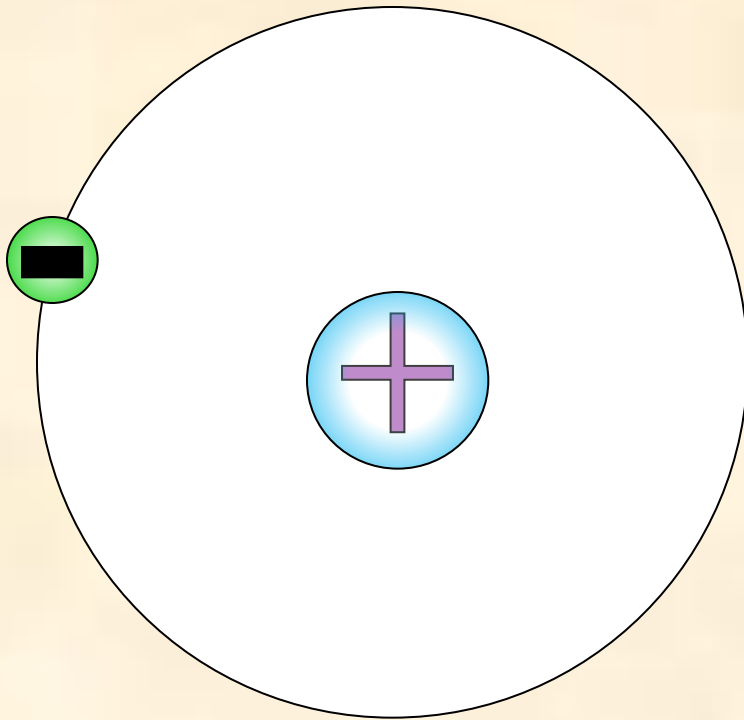


Вывод из опыта: Положительный заряд атома сосредоточен в очень малом объёме в центре атома!

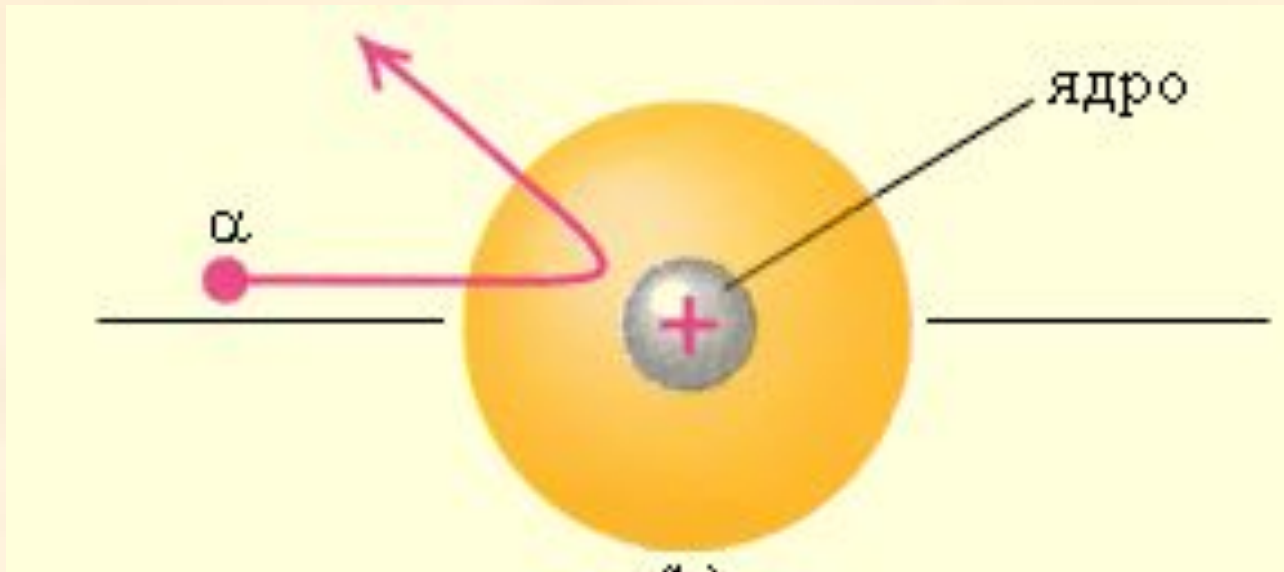


Модель атома Резерфорда (планетарная)

В центре атома находится положительно заряженное ядро, а вокруг ядра движутся отрицательно заряженные электроны.



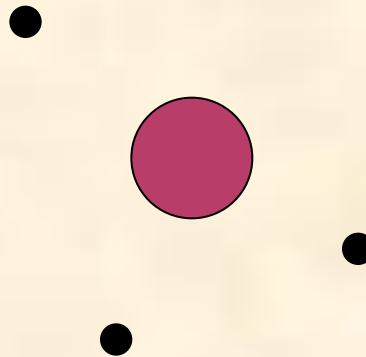
Противоречие модели Томсона с экспериментом:



- 1. Так как масса электронов мала, они не могут заметно изменить траекторию движения альфа-частиц.**
- 2. Заметное рассеивание альфа-частиц может вызвать только положительная часть атома и лишь в том случае, если она сконцентрирована в очень малом объёме.**

АТОМ

Состоит из ядра



Вокруг ядра вращаются электроны

В ядре находятся



Протоны

$p +$



Нейтроны

n

не имеют заряда

В 1932 году Чедвик открыл нейтрон, масса нейтрона больше массы протона

Электрон заряжен отрицательно

Заряд электрона равен $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл

Заряд протона равен

по модулю заряду электрона

В нормальном состоянии атом нейтрален.

$$\sum +p = \sum -e \qquad q_{\text{эл}} = -Ze$$

Если атом теряет один электрон, то

он становится положительным ионом

Если атом присоединяет электрон, то

он становится отрицательным ионом.

Z - заряд ядра = порядковому номеру
химического элемента.

A –массовое число.

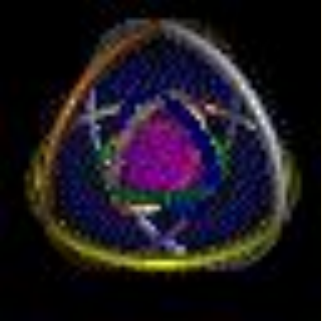
$A=Z+N$ полное число нуклонов в ядре.

$N=A - Z$ число нейтронов

Изотопы: 1_1H 2_1H 3_1H

Результаты опыта:

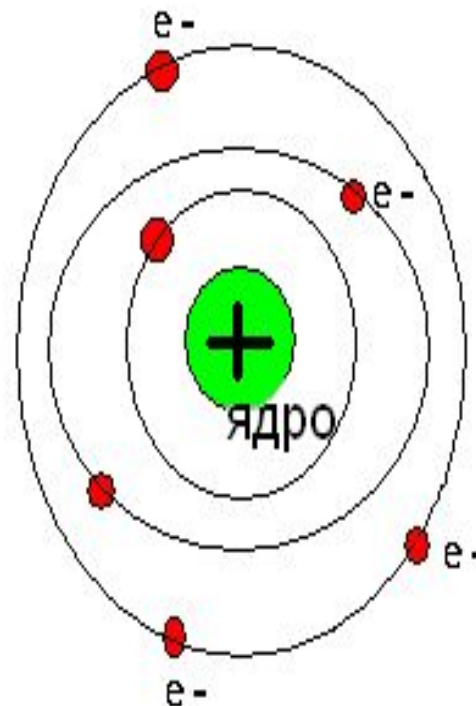
- При отсутствии на пути α -частиц фольги на экране возникал светлый кружок, вызванный тонким пучком α -частиц.
- Когда на пути пучка альфа-частиц помещали фольгу, пятно на экране не изменилось.
- Подавляющая часть α -частиц проходит сквозь фольгу без отклонения.
- Небольшая часть α -частиц отклоняется на значительные углы.
- Одна α -частица из 20 000 отклонилась на углы больше 90°
- Одна из 70 000 α -частиц отклонилась на 180° (вернулась обратно)



Выводы из опыта по рассеиванию альфа-частиц Резерфорда:

- 1. Существует атомное ядро, т.е. тело малых размеров, в котором сконцентрирована почти вся масса атома и весь положительный заряд.
- 2. В ядре сконцентрирована почти вся масса атома.
- 3. Вокруг ядра по замкнутым орбитам вращаются отрицательные частицы-электроны.
- 4. отрицательный заряд всех электронов распределён по всему объёму атома.

Ядерная модель атома:



Планетарная модель атома

Выводы:

- В центре атома находится положительно заряженное ядро, вокруг которого вращаются по определенным орбитам электроны.
- Основная масса атома сосредоточена в ядре $m_{\text{ядра}} = 99,4\%$ $m_{\text{атома}}$.
- диаметр атома $= 10^{-10}$ м
- диаметр ядра $\sim 10^{-14} - 10^{-15}$ м
- Атом электрически нейтрален – абсолютное значение суммарного отрицательного заряда электронов равно положительному значению заряда ядра.
- $q_{\text{ядра}} = +Ze$;

Это важно запомнить:

- В состав ядра входят положительные протоны и неимеющие заряда нейтроны;**
- Количество протонов равно числу электронов;**
- В целом атом нейтрален.**

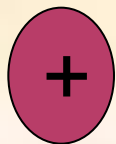
Недостаток планетарной модели атома:

□ Нельзя объяснить факт существования атома;

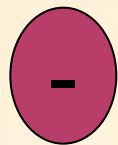
□ Нельзя объяснить устойчивость атома.

Вопросы на закрепление:

- 1. В чём заключается сущность модели Томсона?
- 2. В чём заключалась идея опыта Резерфорда?
- 3. Объясните по схеме опыт Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц. (Схема экспериментальной установки Резерфорда.)
- 4. Объясните причину рассеивания альфа-частиц атомами вещества.
- 5. В чём сущность планетарной модели атома?
- Задание на дом § 53, упражнение 42 (1,2)



знаю, знал, но забыл



новое



что поразило, удивило



что не понял

Итог урока

Мир электрона.

*Быть может, эти электроны-
Миры, где пять материков,
Искусства, знанья, войны, троны
И память сорока веков.*

*Еще, быть может, каждый атом -
Вселенная, где сто планет,
Там все, что здесь, в объеме сжатом,
Но так же то, чего здесь нет.*

*Их меры малы, но все та же
Их бесконечность, как и здесь,
Там скорбь и страсть, как здесь, и даже
Там та же мировая спесь...*