

“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.

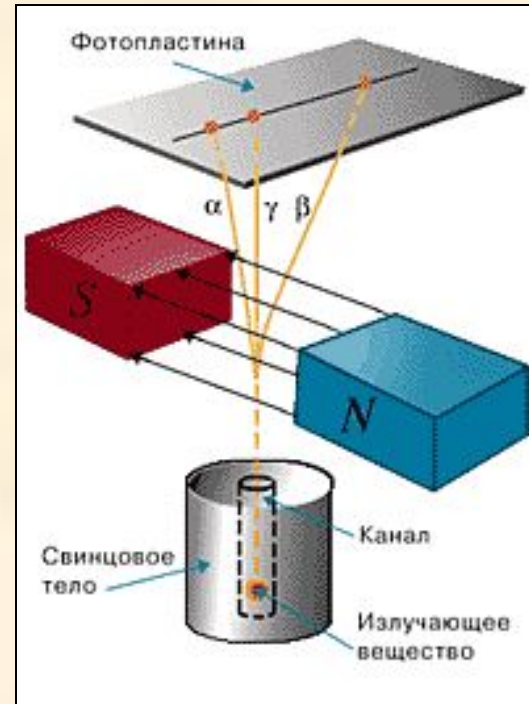
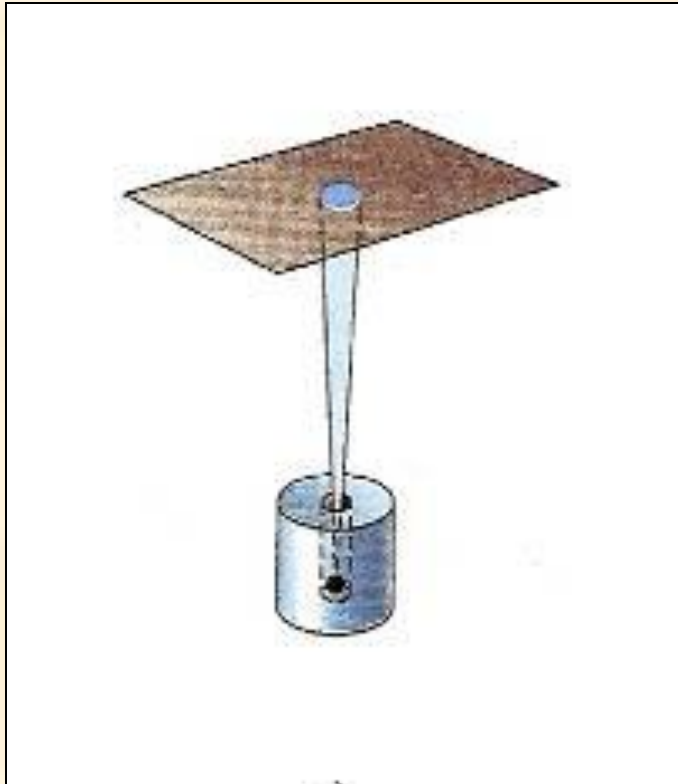
2015 г

- **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?**

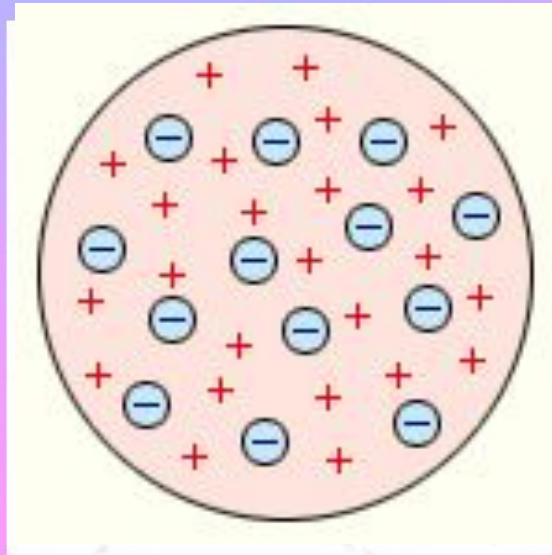
# 1899г- Эрнест Резерфорд



**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

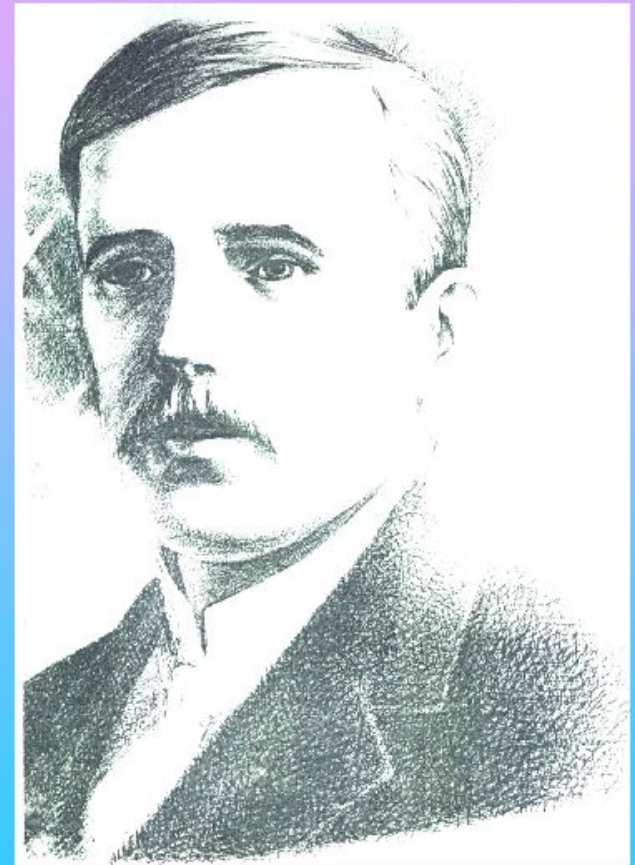


Атом представляет шар по всему объему которого распределен положительный заряд, а внутри этого шара находятся электроны. Электроны могут совершать колебательные движения

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

*Леонардо да Винчи*

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

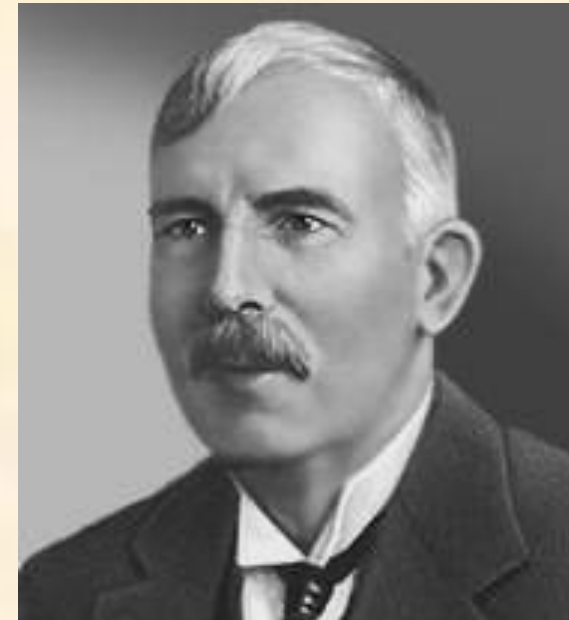


# 1911 г- Эрнест

## Резерфорд

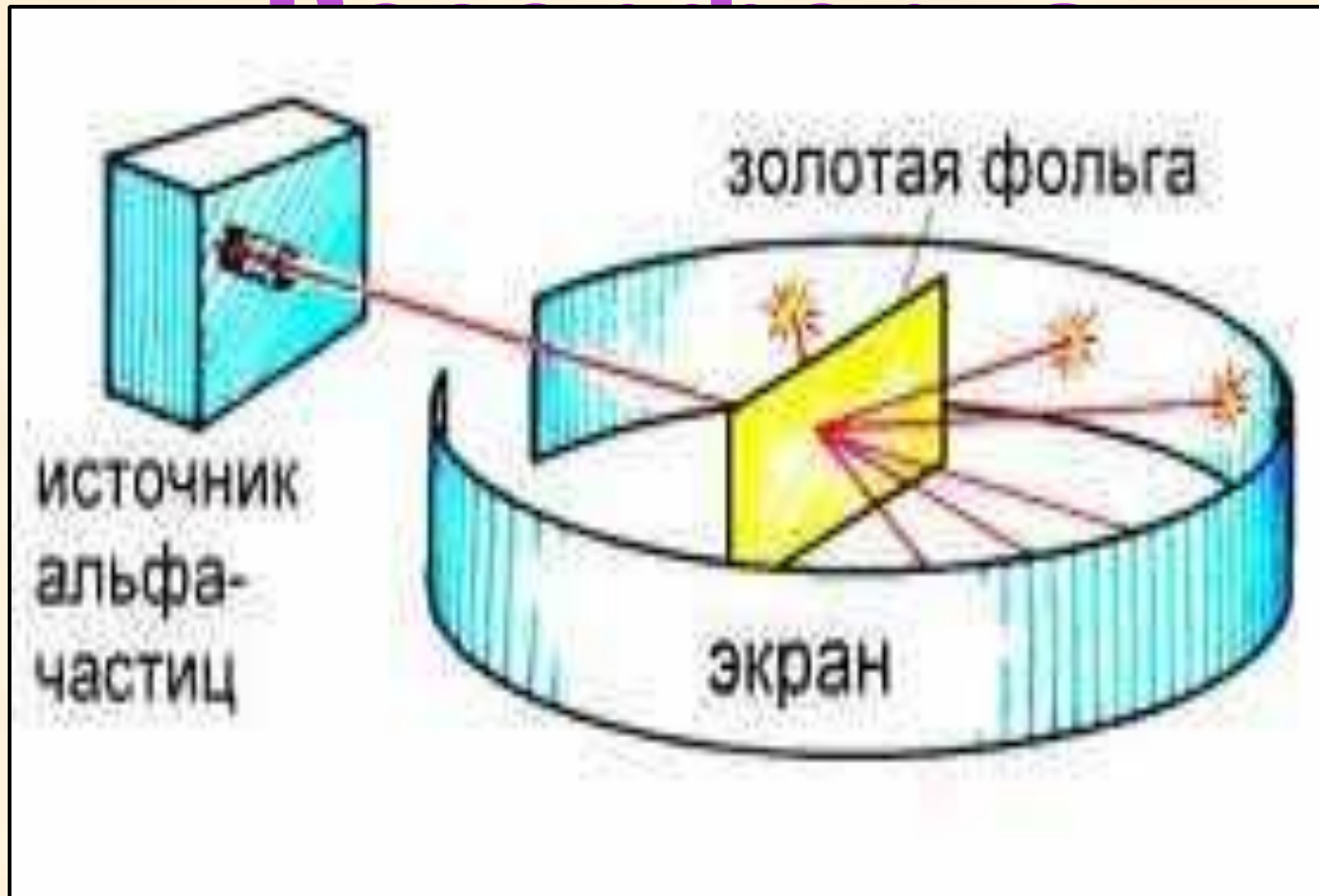
### Идея опыта Резерфорда:

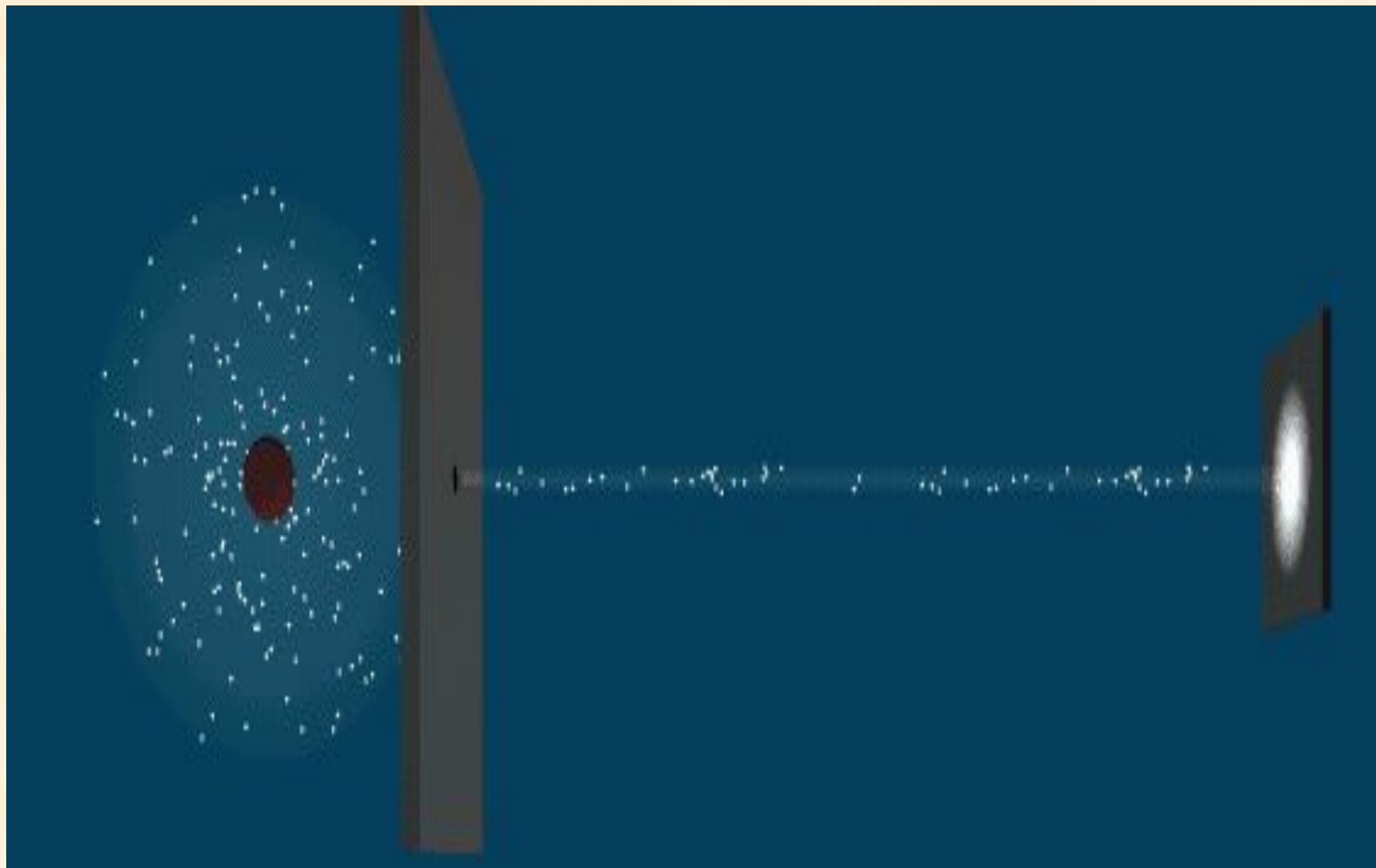
- Зондировать атом альфа-частицами.
- Альфа-частицы возникают при распаде радия.
- Масса альфа-частицы в 8000 раз больше массы электрона.
- Электрический заряд альфа-частицы в 2 раза больше заряда электрона.
- Скорость альфа-частицы около 15 000 км/с.
- Альфа-частицы является ядром атома гелия.

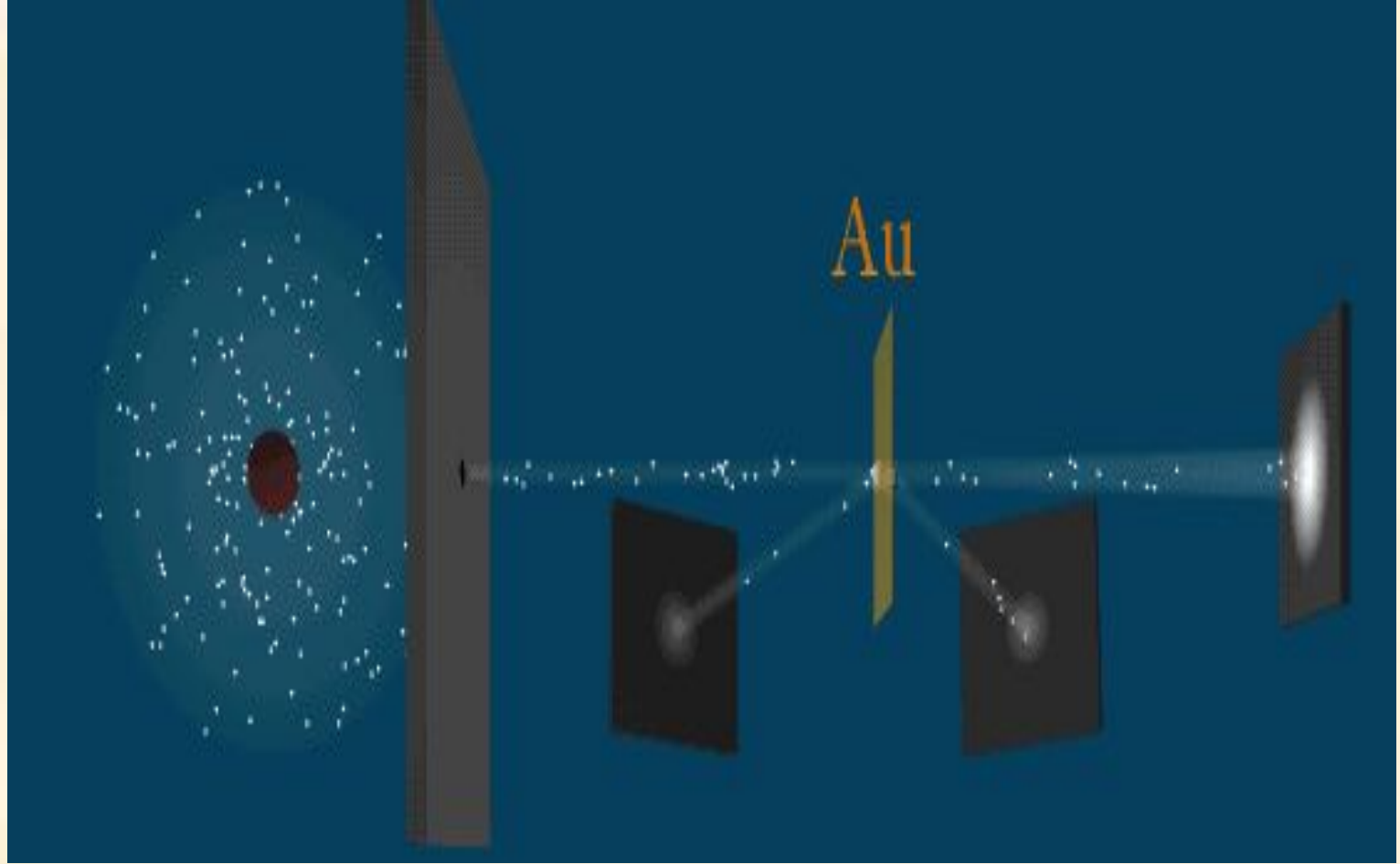




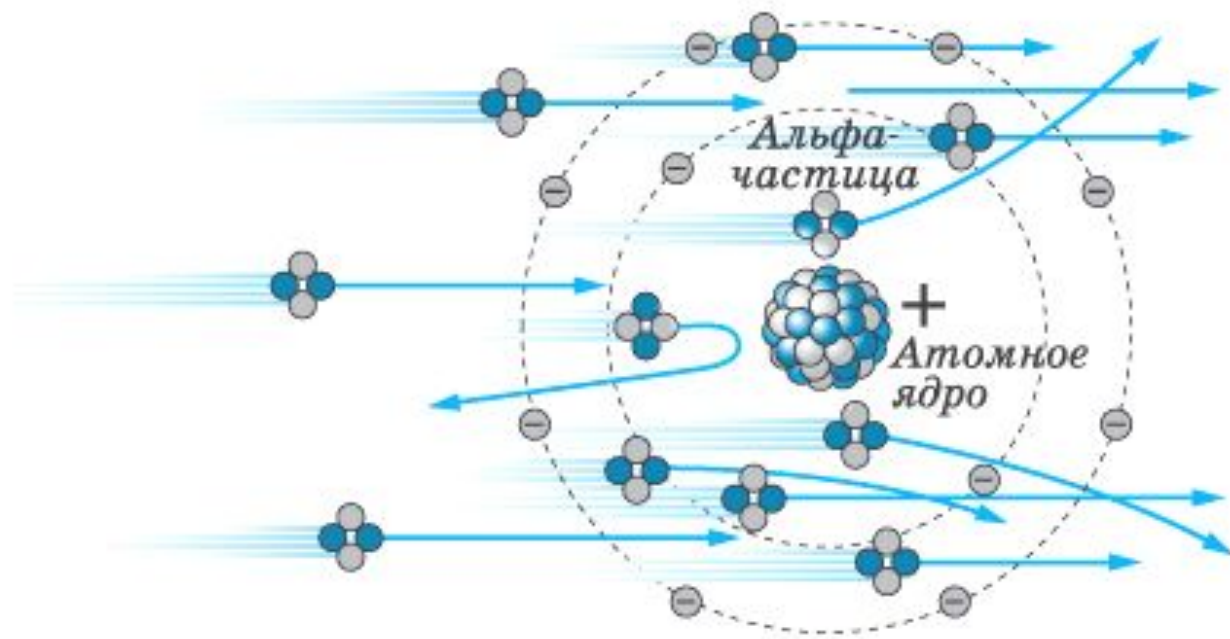
# Схема опыта





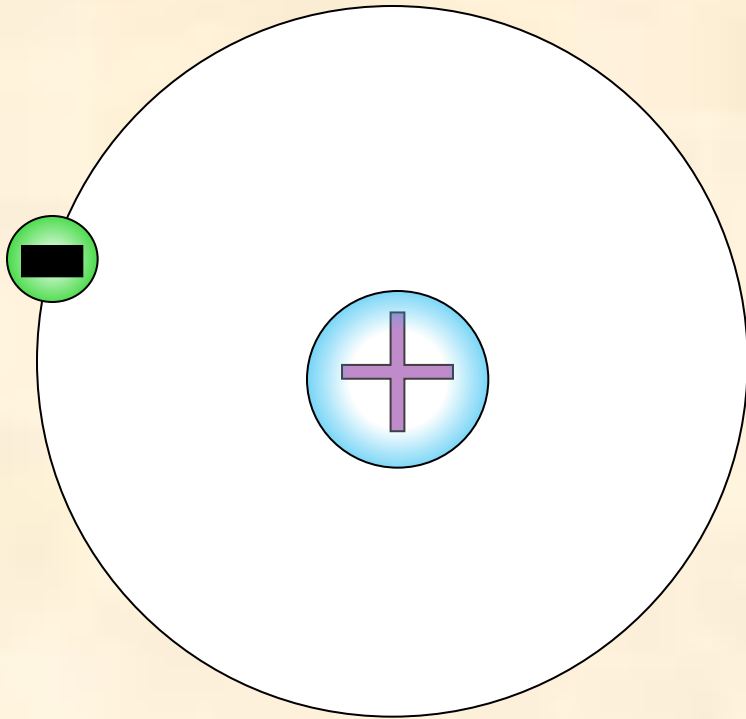


**Вывод из опыта:** Положительный заряд атома сосредоточен в очень малом объёме в центре атома!

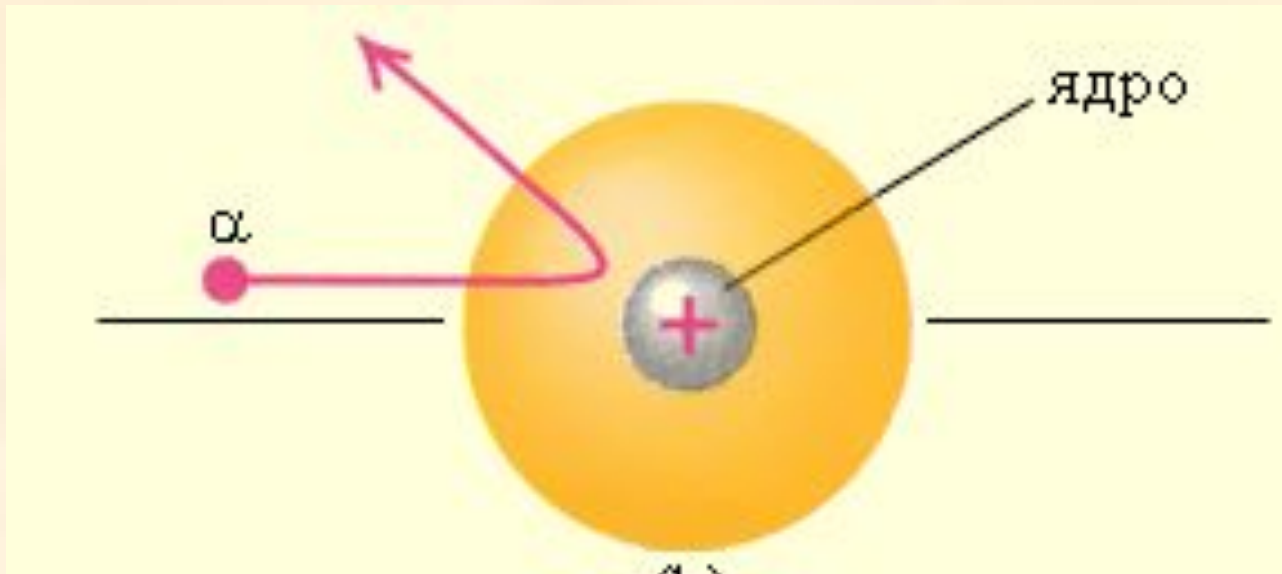


# Модель атома Резерфорда (планетарная)

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



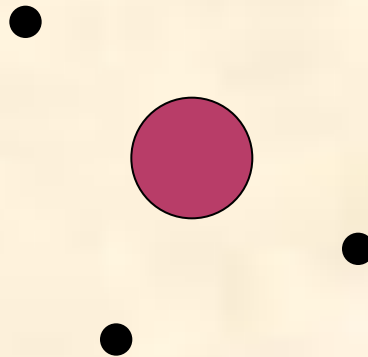
# Противоречие модели Томсона с экспериментом:



- 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.

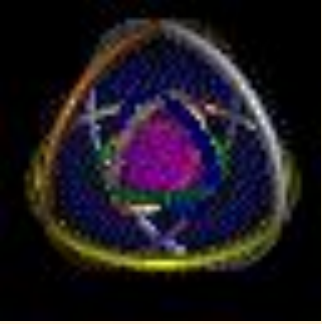
$A=Z+N$  полное число нуклонов в ядре.

$N=A - Z$  число нейтронов

Изотопы:  ${}^1_1H$   ${}^2_1H$   ${}^3_1H$

# Результаты опыта:

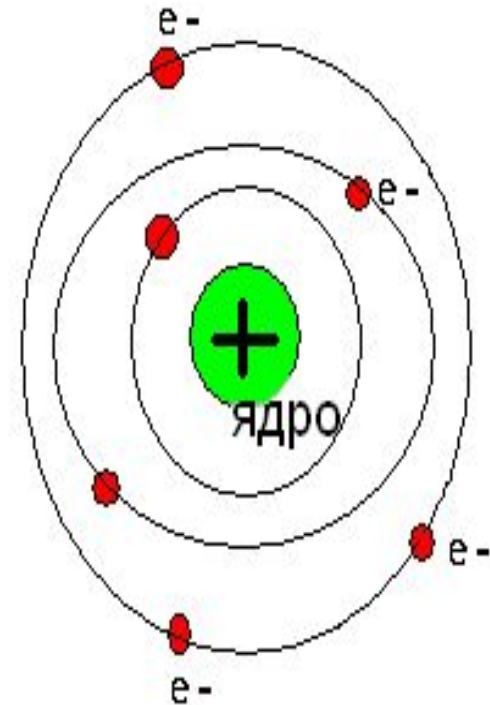
- При отсутствии на пути  $\alpha$ -частиц фольги на экране возникал светлый кружок, вызванный тонким пучком  $\alpha$ -частиц.
- Когда на пути пучка альфа-частиц помещали фольгу, пятно на экране не изменилось.
- Подавляющая часть  $\alpha$ -частиц проходит сквозь фольгу без отклонения.
- Небольшая часть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



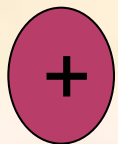
# Недостаток планетарной модели атома:

□ Нельзя объяснить факт существования атома;

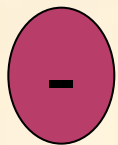
□ Нельзя объяснить устойчивость атома.

# 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...*