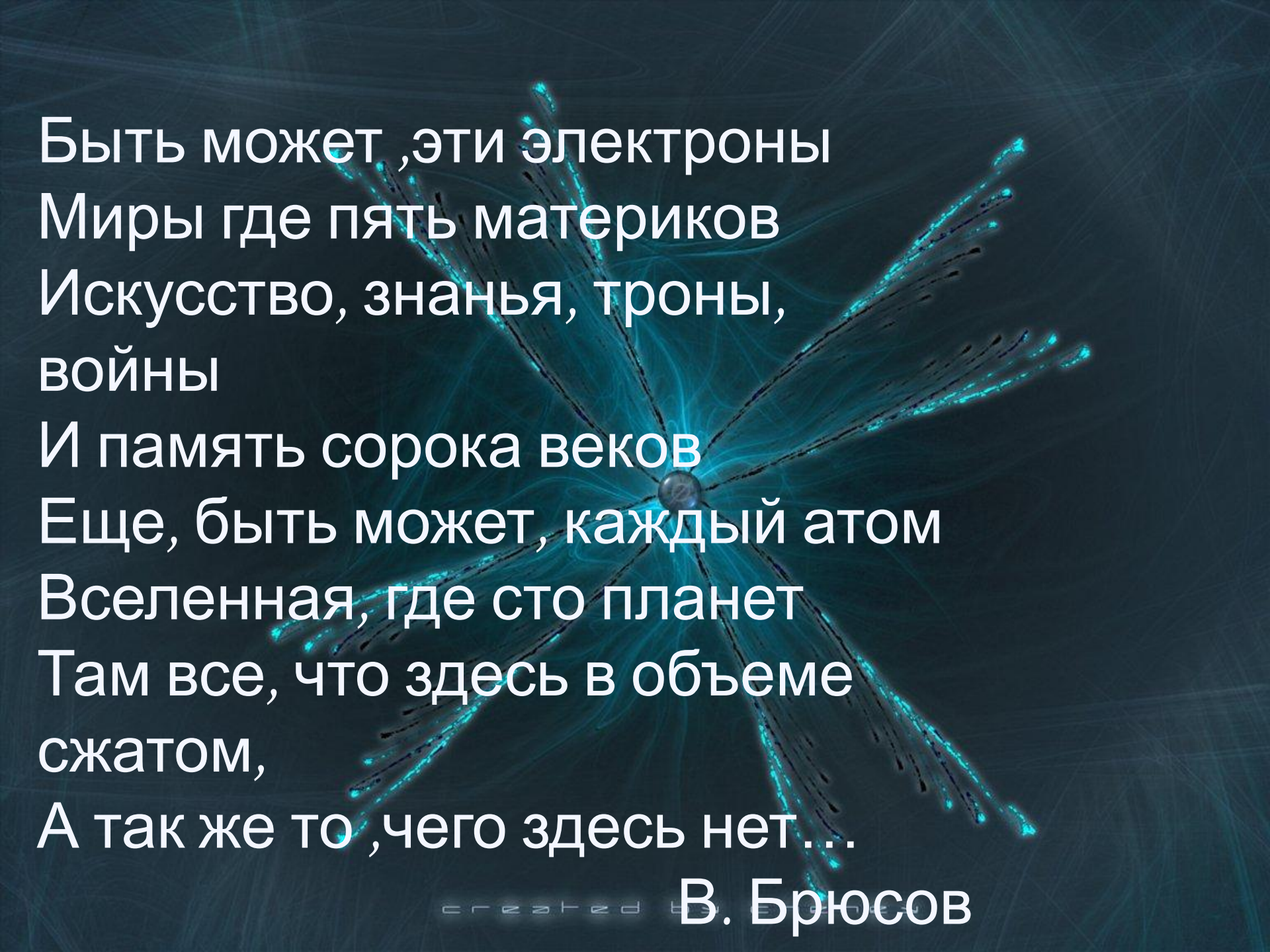


# Строение атома

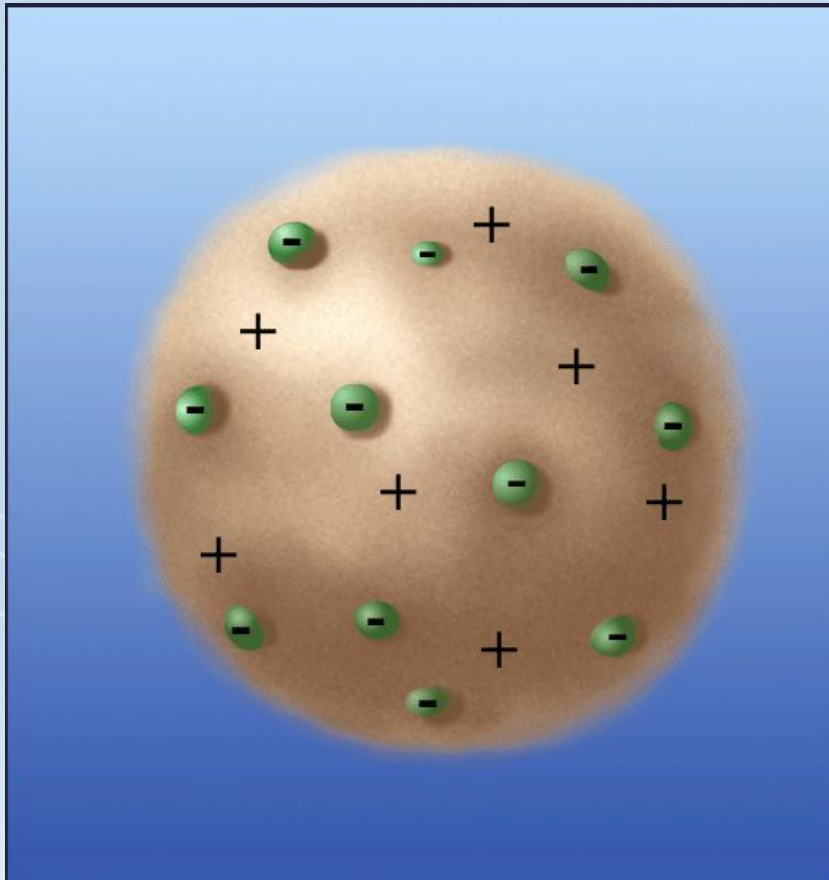




Быть может ,эти электроны  
Миры где пять материков  
Искусство, знанья, троны,  
войны  
И память сорока веков  
Еще, быть может, каждый атом  
Вселенная, где сто планет  
Там все, что здесь в объеме  
сжатом,  
А так же то ,чего здесь нет...

created by В. Брюсов

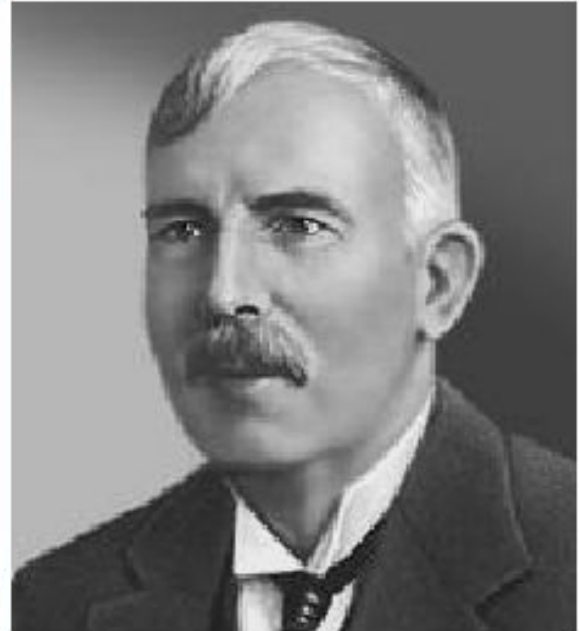
# Модель атома Томсона



До открытия атомного ядра в физике существовала модель атома Томсона. Атом считали однородно заряженной положительной сферой, в которую вкраплены электроны

# Опыт Резерфорда

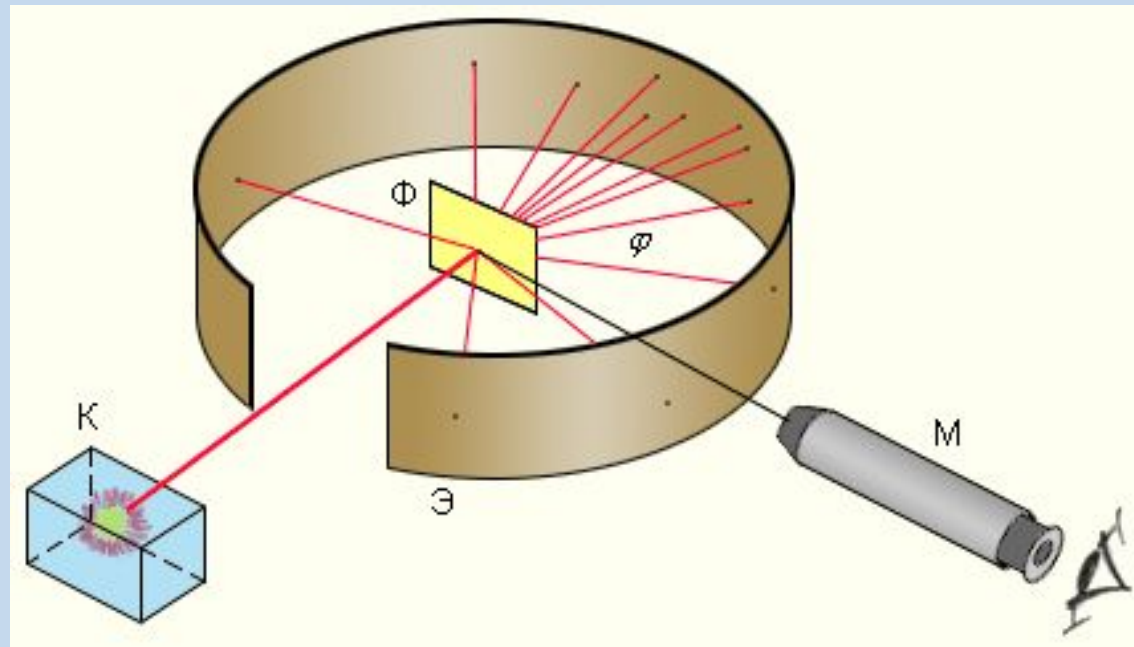
**1911 год** – Эрнест Резерфорд проводит опыты по подтверждению “пудинговой модели” атома



Резерфорд Эрнест  
(1871 – 1937)

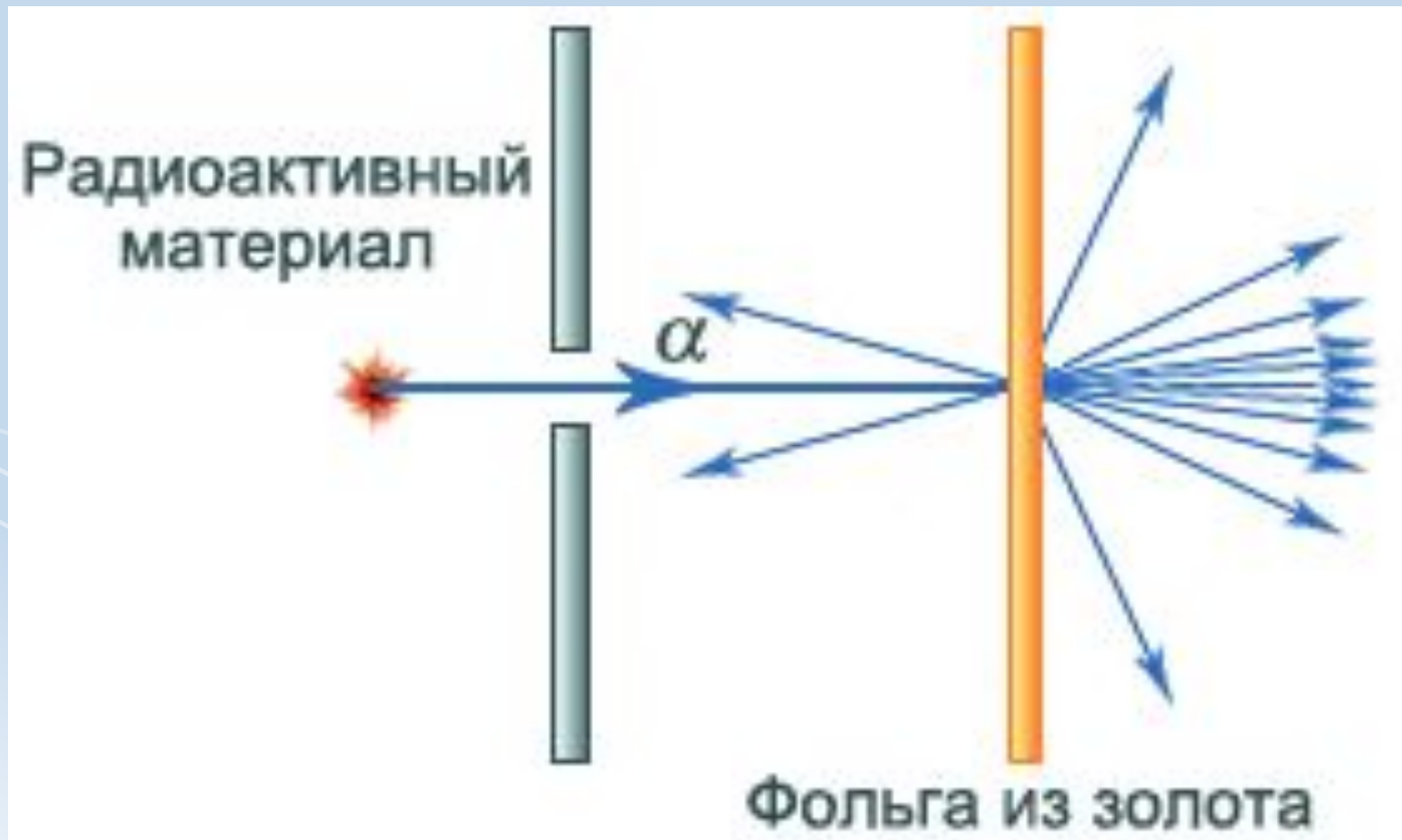
# Установка для проведения опыта Резерфорда

## Резерфорда

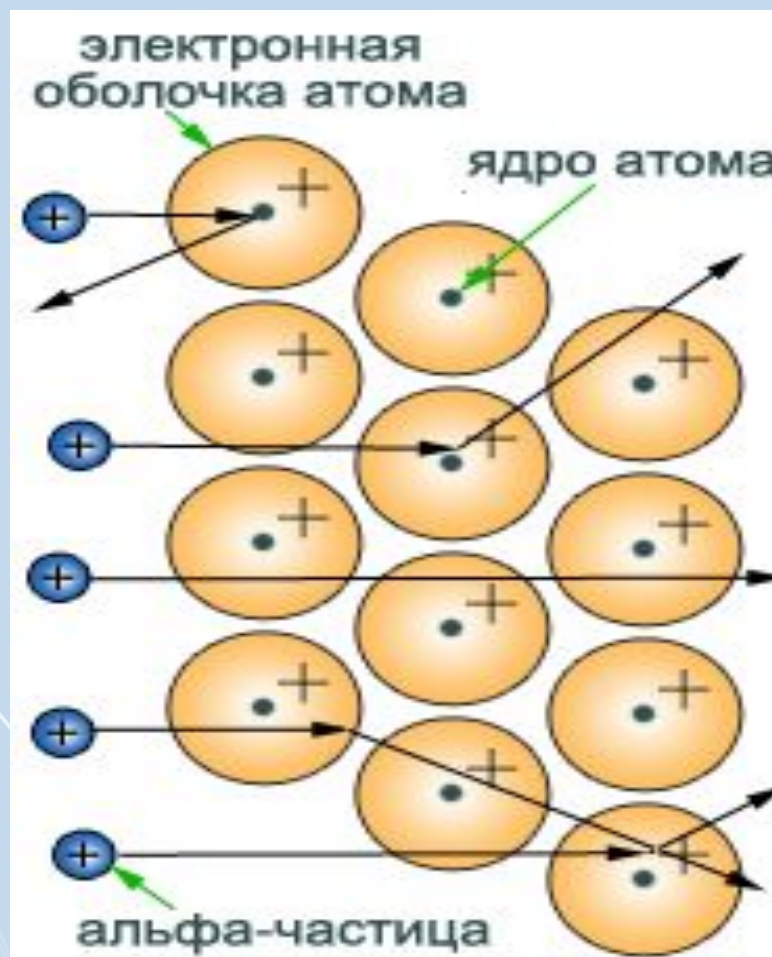


**К** – свинцовый контейнер с радиоактивным веществом,  
**Э** – экран, покрытый сернистым цинком,  
**Ф** – золотая фольга,  
**М** – микроскоп.

# Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.



Большинство из альфа-частиц проходит сквозь золотую фольгу. Однако очень небольшая доля этих частиц отклонялась на большие углы, испытав действие больших сил. Примерно одна из каждых восьми тысяч альфа-частиц отклонялась в направлении, противоположном первоначальному



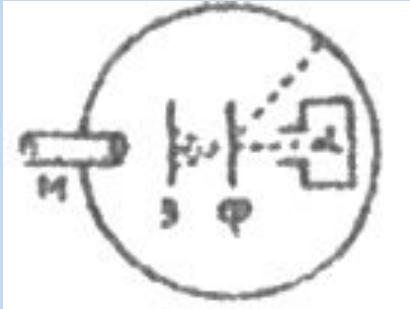
# Опыт Резерфорда по рассеиванию $\alpha$ -частиц (1911г.)

«Снаряды» -  $\alpha$ -частицы – ядра He

$V_\alpha \sim 20000 \text{ км/с}$

$m_\alpha = 8000m_e$

При попадании на люминофор –сцинтилляции



## Выводы Резерфорда

Атом  $\longrightarrow$  ядро + e

$$q_{\text{я}} = Ze > 0$$

$$d_{\text{я}} \sim 10^{-12} - 10^{-13} \text{ см}$$

$m_{\text{я}}$  соизмерима с  $m_{\text{атома}}$

$$(d_{\text{а}} \sim 10^{-8} \text{ см})$$



# Планетарная модель строения атома.

В центре атома расположено положительно заряженное атомное ядро, вокруг которого (подобно планетам, обращающимся вокруг Солнца) вращаются под действием кулоновских сил притяжения отрицательно заряженные электроны.



Число протонов в ядре атома равно числу электронов, вращающихся вокруг ядра, поэтому суммарный положительный заряд атома равен суммарному отрицательному: атом в целом электрически нейтрален.

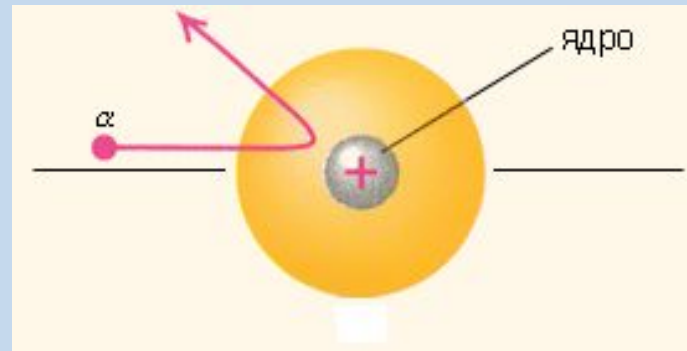
# Противоречие планетарной модели и классической физики.

Тратя энергию на излучение электромагнитных волн электрон должен приближаться к ядру. Время существования должно быть  $\sim 10^{-8}$  с, но атом устойчив!



## Решим задачу

Рассчитать, на какое наименьшее расстояние  $\alpha$ -частица, имеющая скорость  $1,9 \cdot 10^7$  м/с, может приблизиться к ядру атома золота, двигаясь по прямой, проходящей через центр ядра. Масса  $\alpha$ -частицы  $6,6 \cdot 10^{-27}$  кг, заряд  $\alpha$ -частицы  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл, заряд ядра золота  $1,3 \cdot 10^{-17}$  Кл.



$r - ?$

$$v = 1,9 \cdot 10^7 \text{ м/с}$$

$$m_\alpha = 6,6 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$q_\alpha = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$q_\gamma = 1,3 \cdot 10^{-17} \text{ Кл}$$

Решение:

Электрическое поле совершает работу, которая равна  $A = F \cdot r$ , где  $F$  – сила кулоновского отталкивания и равна

$$F = \frac{kq_\alpha q_\gamma}{r^2}$$

Тогда работа будет равна

$$A = \frac{kq_\alpha q_\gamma}{r}$$

Согласно закона сохранения энергии

$$A = \Delta E_k.$$

С учётом условия задачи, так как конечная скорость равна 0, то

$$A = \frac{mv^2}{2}$$

Тогда  $\frac{mv^2}{2} = \frac{kq_\alpha q_\gamma}{r}$ , откуда  $r = \frac{2q_\alpha q_\gamma k}{mv^2}$ .

Подставим значения и получим:

$$r = \frac{2 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 1,3 \cdot 10^{-17} \cdot 9 \cdot 10^9}{6,6 \cdot 10^{-27} \cdot 1,9 \cdot 1,9 \cdot 10^{14}} = 3,1 \cdot 10^{-14} \text{ (м)}.$$

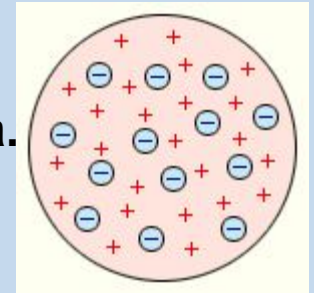
Ответ:  $3,1 \cdot 10^{-14}$  (м).

В истории изучения атома можно выделить ключевые фигуры:  
*Демокрит, Томсон, Резерфорд.*

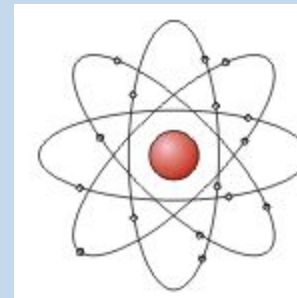


**Демокрит** – высказал идею, что все тела состоят из неделимых частиц – атомов.

**Томсон** – открыл электрон и предложил первую модель атома.



**Резерфорд** – планетарная модель атома.



# Домашнее задание:



- Конспект.
- Тест.

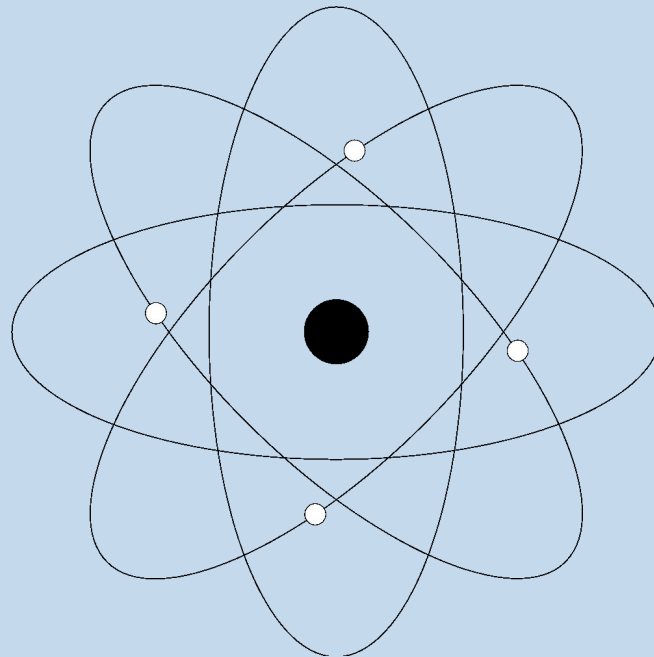
**1. Принятая в настоящий момент в науке модель структуры атома обоснована опытами по...**

- А) растворению и плавлению твердых тел;**
- Б) ионизации газа;**
- В) химическому получению новых веществ;**
- Г) рассеянию альфа-частиц.**



## 2. В опыте Резерфорда альфа-частицы рассеиваются...

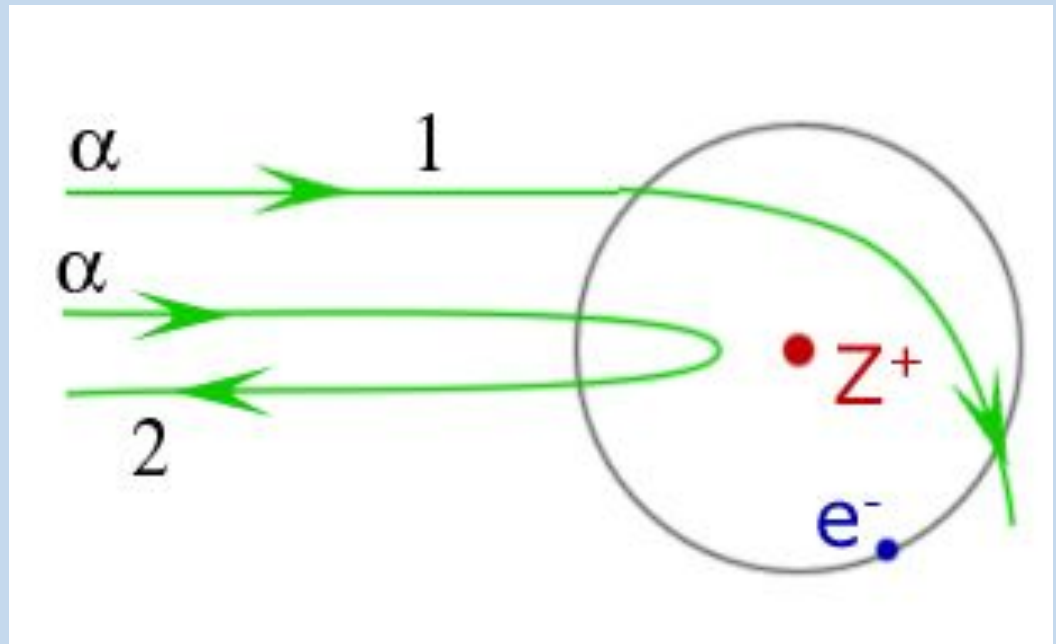
- А) электростатическим полем ядра атома;
- Б) электронной оболочкой атомов мишени;
- В) гравитационным полем ядра атома;
- Г) поверхностью мишени.





3. На рисунке показаны траектории  $\alpha$ -частиц при рассеянии их на атоме, состоящем из тяжелого положительно заряженного ядра  $Z^+$  и легкого облака электронов  $e^-$ .  
Какая из траекторий является правильной?

- А) Только 1
- Б) Только 2
- В) И 1, и 2
- Г) Ни 1, ни 2



4. В опытах Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц при их прохождении через золотую фольгу было обнаружено, что только одна из примерно 8000 частиц отклоняется на углы, большие  $90^\circ$ . Какое объяснение дал Резерфорд этому экспериментальному факту?

- А) Масса  $\alpha$ -частиц в несколько тысяч раз меньше массы ядра золота;**
- Б) Скорость  $\alpha$ -частиц в тысячи раз меньше скорости электронов в атоме;**
- В) Площадь сечения ядра на несколько порядков меньше площади сечения атома;**
- Г) Подавляющее большинство  $\alpha$ -частиц поглощается фольгой.**