

Тема урока:

**Развитие взглядов на строение
вещества.**

Ядерная модель атома.

ГИПОТЕЗА ПЛАНКА:

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ЭНЕРГИЯ
ИЗЛУЧАЕТСЯ И ПОГЛОЩАЕТСЯ
ОТДЕЛЬНЫМИ ПОРЦИЯМИ -
КВАНТАМИ

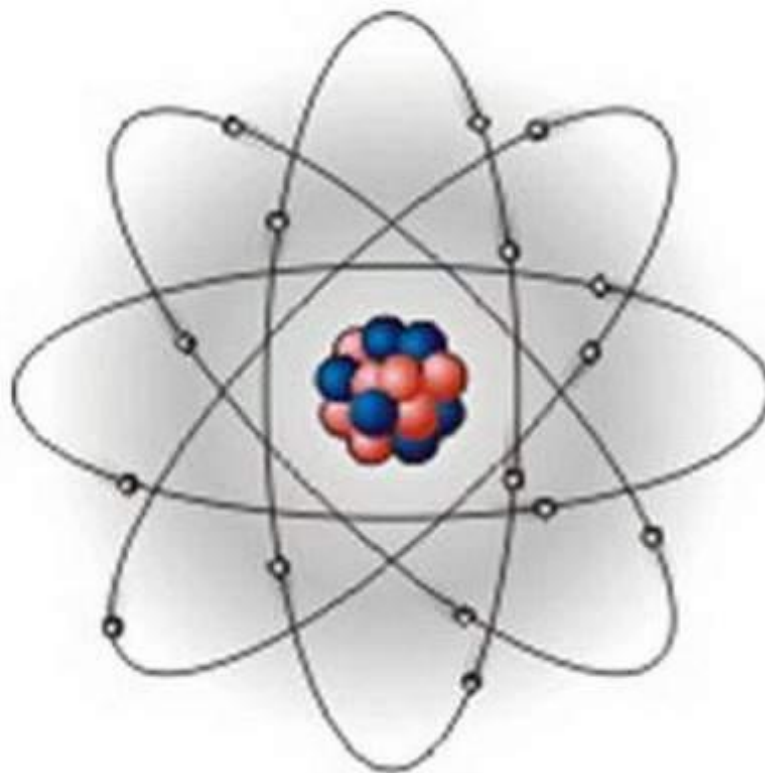


Тема урока: Развитие взглядов на строение вещества. Ядерная модель атома.

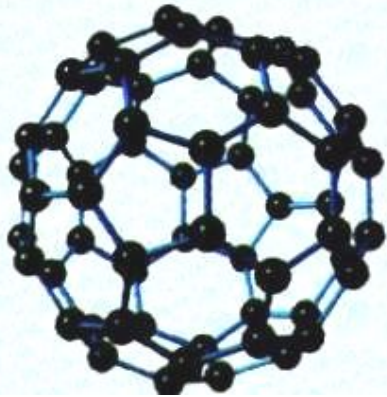
План урока.

- 1. Развитие взглядов на строение вещества.**
- 2. Явления, подтверждающие сложность строения атома.**
- 3. Открытие электрона. Модель Томсона.**
- 4. Опыты Резерфорда.**
- 5. Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомами.**

Развитие взглядов на строение вещества



Понятие ***атом*** возникло
ещё в античном мире
для обозначения частиц
вещества.



Еще задолго до нашей эры, в период расцвета древних культур, возникло учение о мельчайших частицах, из которых построено любое вещество.



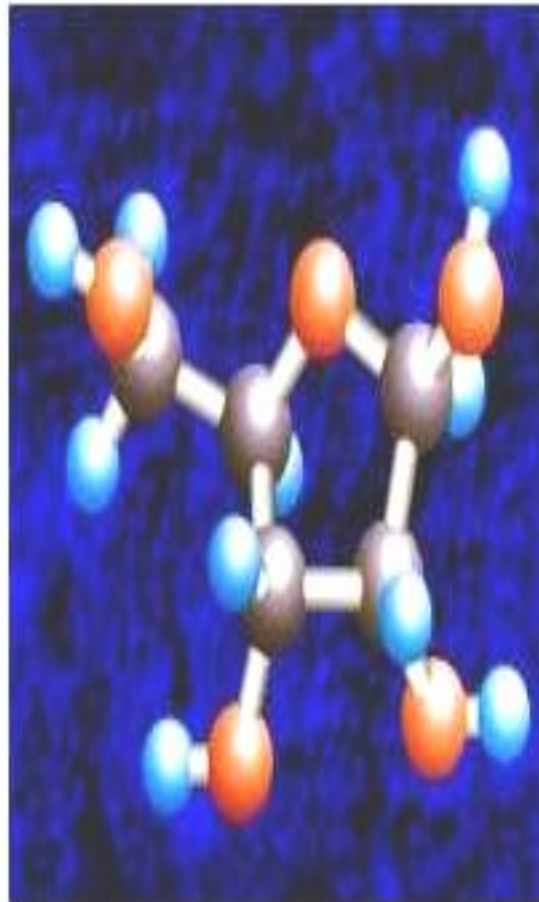
Древнегреческие философы Анаксагор и Демокрит (в IV веке до нашей эры) считали, что любое вещество состоит из мельчайших неделимых частиц.

Анаксагор учил о вечных элементах мира, «семенах» (или «гомеомериях»), которые включают в себя всю полноту мировых качеств и управляются космическим Умом.

Ученые древности о строении вещества



- Древнегреческий ученый Демокрит 2500 лет назад считал, что любое вещество состоит из мельчайших частиц, которые впоследствии были названы «атомами», что в переводе на русский язык означает «неделимый»
- Долгое время считалось, что атом является неделимой частицей.



Атомисты считали, что разнообразие веществ, имеющихя в природе, объясняется не разнообразием различных сортов атомов, но разнообразием различных соединений этих атомов (теперь мы называем такие соединения молекулами).

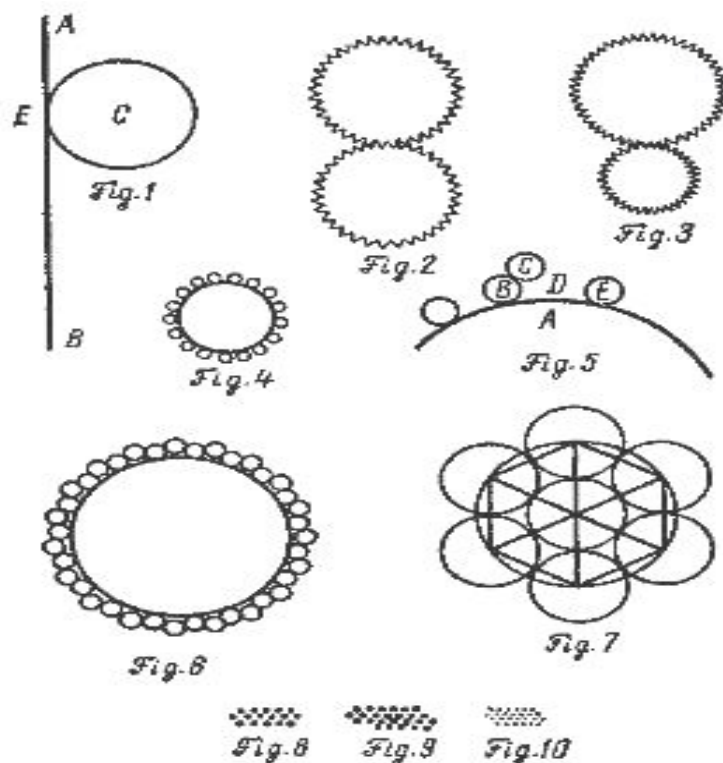


Эпоха средневековья не продвинула вперед учение об атомах и молекулах. В XVII столетии, когда были заложены основы физики, крупнейшие ученые того времени стояли на позициях атомистики (Галилей).



Михаил Васильевич Ломоносов
(1711—1765)

Большой шаг вперед в развитии молекулярно-кинетической теории был сделан великим русским ученым **Михаилом Васильевичем Ломоносовым** в середине XVIII в. Ломоносов сформулировал молекулярную гипотезу, основные черты которой весьма близки к современным воззрениям.



Рисунки М. В. Ломоносова

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Молекулярная физика – раздел физики, в котором рассматриваются свойства тел как суммарный результат движения и взаимодействия огромного количества молекул, из которых состоят эти тела.

Основные положения МКТ

```
graph TD; A[Основные положения МКТ] --> B[1. Все тела состоят из частиц (молекул, атомов, ...)]; A --> C[2. Частицы непрерывно и хаотично двигаются]; A --> D[3. Частицы взаимодействуют друг с другом];
```

1. Все тела состоят из частиц (молекул, атомов, ...)

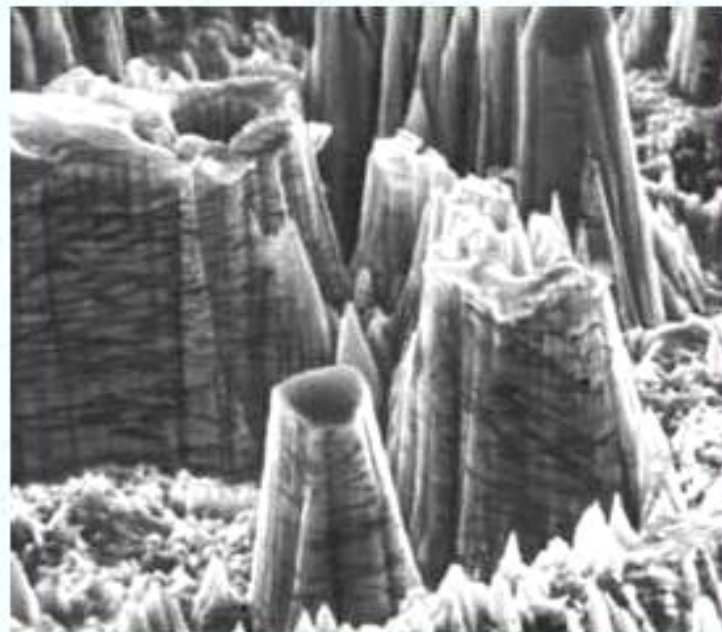
2. Частицы непрерывно и хаотично двигаются

3. Частицы взаимодействуют друг с другом



**Электронный
микроскоп**

С помощью электронного микроскопа, дающего увеличение в сотни тысяч раз, удалось наблюдать и сфотографировать отдельные крупные органические молекулы.



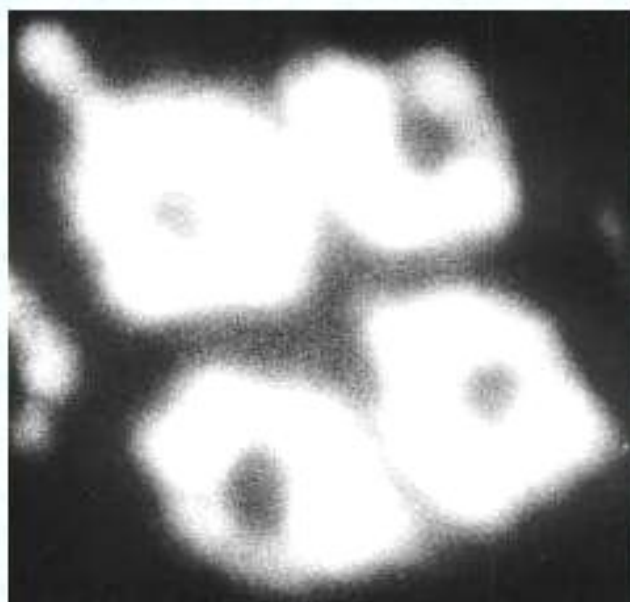
Изображение предварительно отполированной, а затем подвергнутой ионной бомбардировке поверхности монокристалла меди. Снято в растровом электронном микроскопе. Увеличение - 3000.



Ионный микроскоп JEM-ARM200F



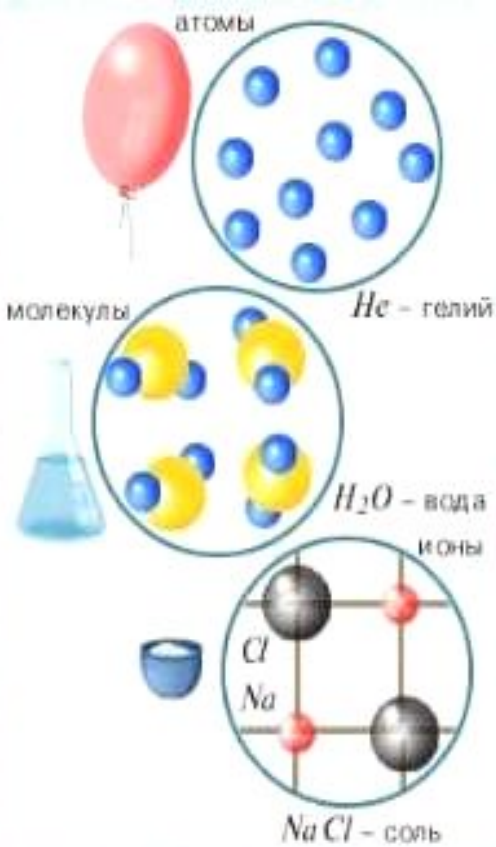
Сканирующий электронно-ионный микроскоп.



Молекулы нафталина в ионном микроскопе

Ионный микроскоп - электронно-оптический прибор, в котором изображение создается ионным пучком от термоионного или газоразрядного ионного источника.

Возникновение ионной микроскопии



Молекула — мельчайшая устойчивая частица вещества, сохраняющая его основные химические свойства.

Молекулы, образующие данное вещество, совершенно одинаковы; различные вещества состоят из различных молекул. В природе существует чрезвычайно большое количество различных молекул.

Молекулы состоят из более мелких частиц — атомов.

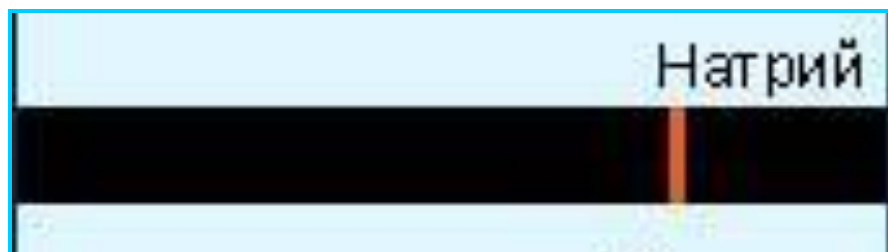
Атомы — мельчайшие частицы химического элемента, сохраняющие его химические свойства.

Число различных атомов сравнительно невелико и равно числу химических элементов (116) и их изотопов (около 1500).

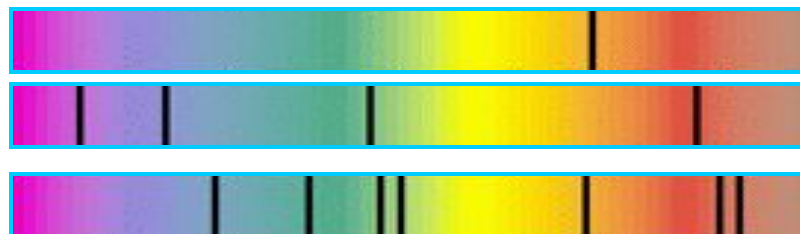
Атомы представляют собой весьма сложные образования, но классическая МКТ использует модель атомов в виде твердых неделимых частичек сферической формы.



Каждое вещество дает свой индивидуальный спектр излучения...

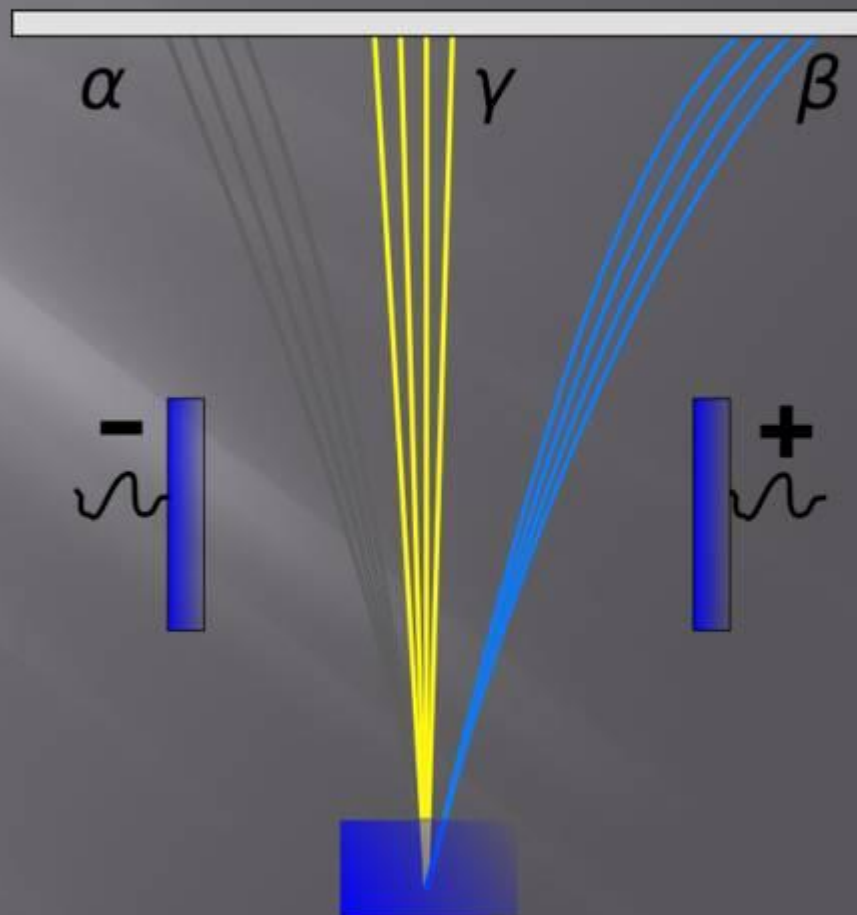


...и поглощения

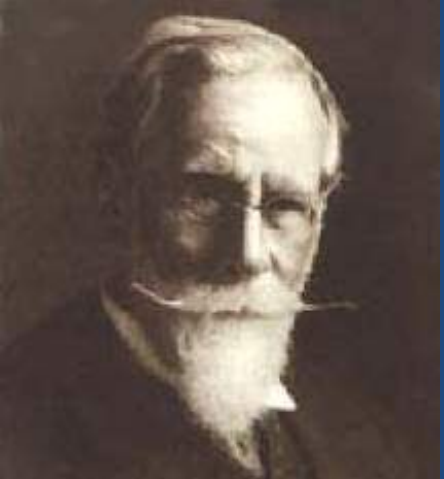


Открытие радиоактивности

Анри Беккерель



Расщепление радиоактивного излучения



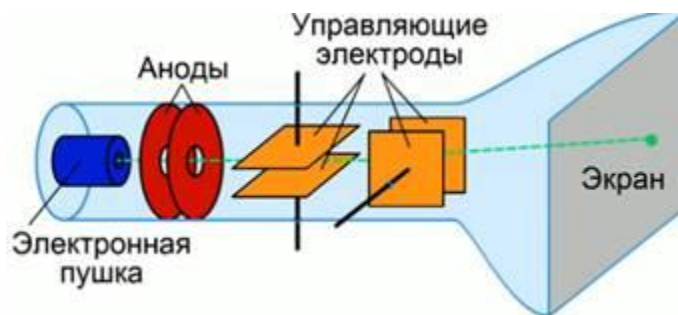
Уильям Крукс

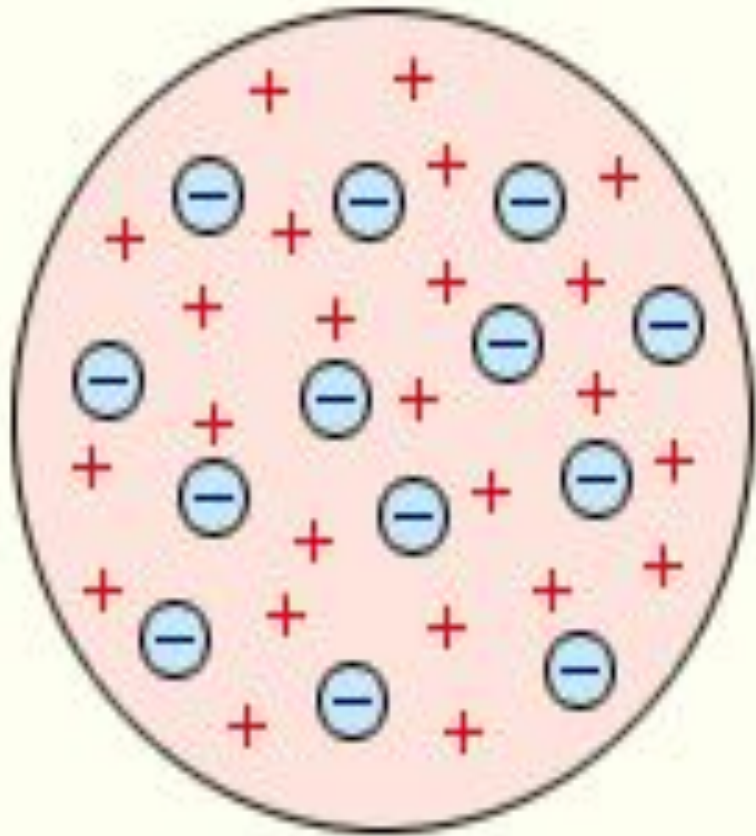


В 1879 году открыл катодные лучи с помощью такой трубки.



Дж. Томсон.



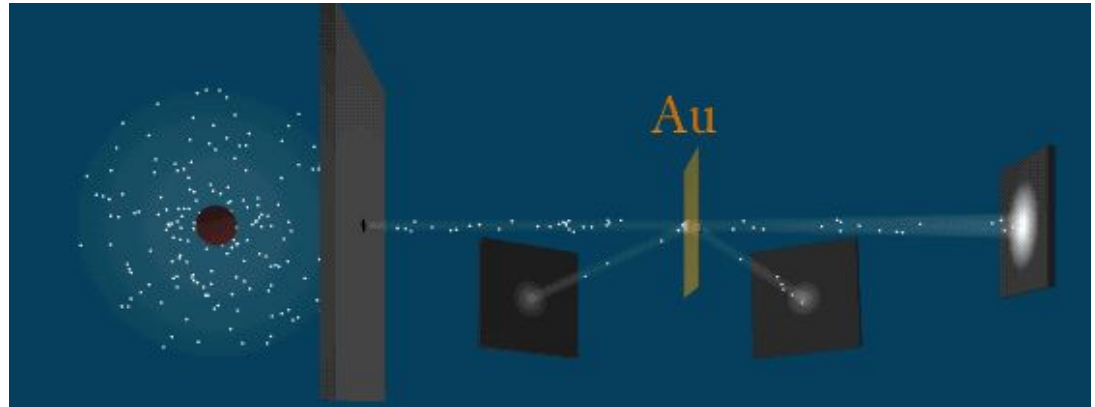


Модель атома по Томсону: атом – положительно заряженный шар, по которому распределены электроны

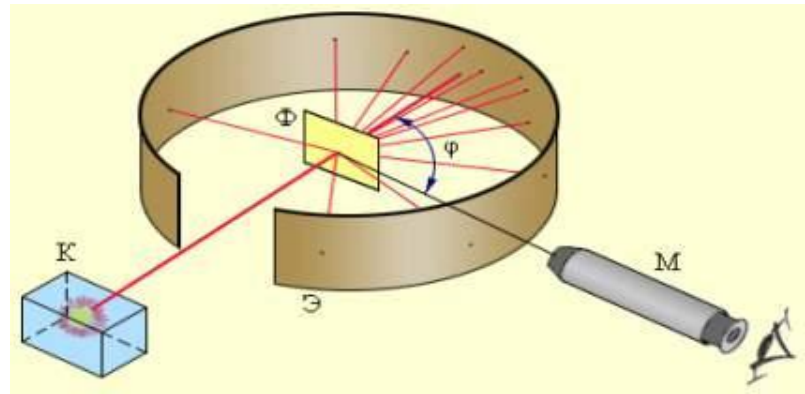
ОПЫТЫ Резерфорда



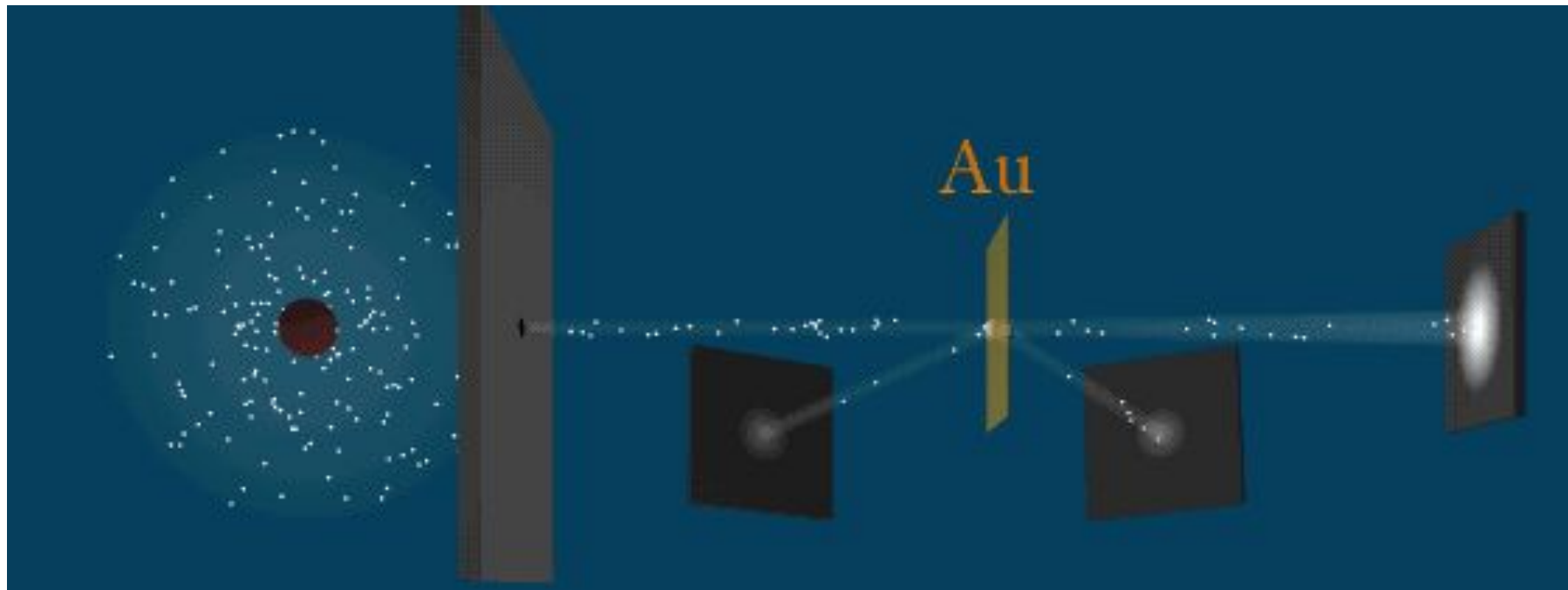
Э.
Резерфорд



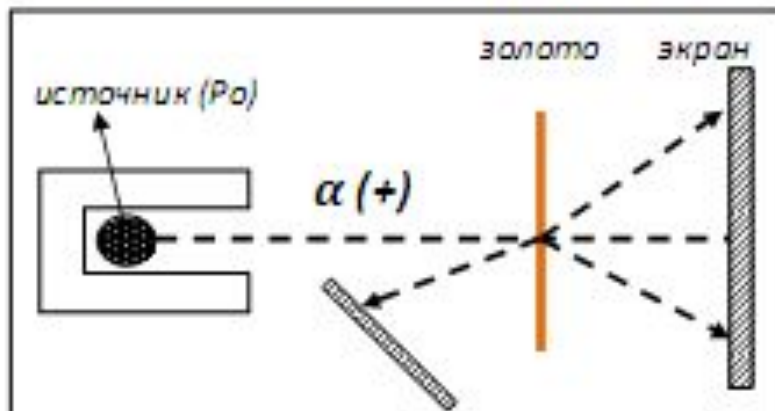
Доказал, что атом имеет плотное ядро. Предложил планетарную теорию строения атома.



Опыт Резерфорда



2. Опыт Э. Резерфорда – 1906 г.

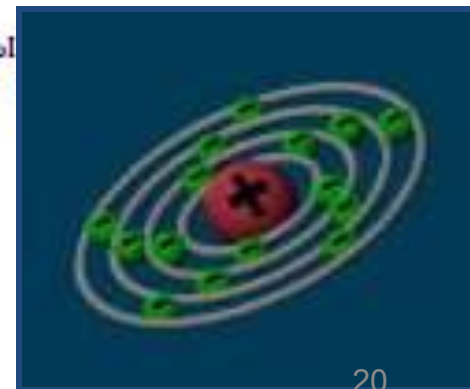


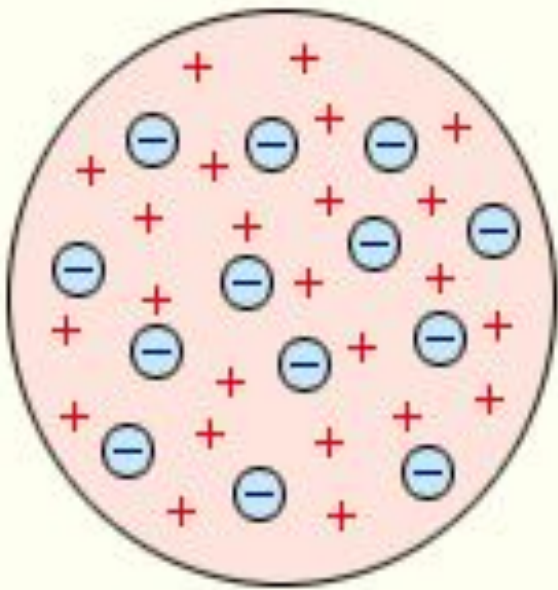
«Снаряды» - α - частицы
На экране - вспышки!

$$V_{\alpha} = 20\,000 \text{ км/с}$$

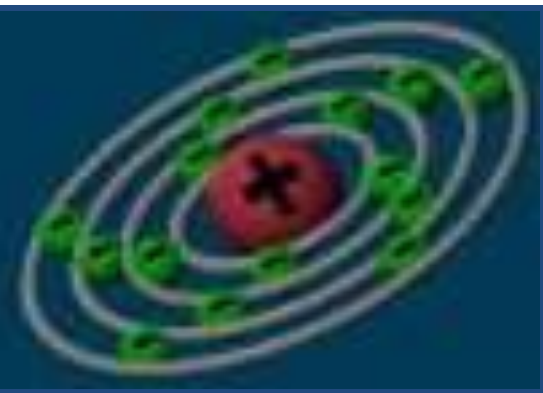
$$q_{\alpha} = 2\bar{e}$$

$$m_{\alpha} = 8000 m_{\bar{e}}$$





Модель атома по Томсону:
атом – положительно
заряженный шар, по которому
распределены электроны



Модель атома по Резерфорду:
в центре атома находится
положительно заряженное
ядро, вокруг которого
вращаются электроны

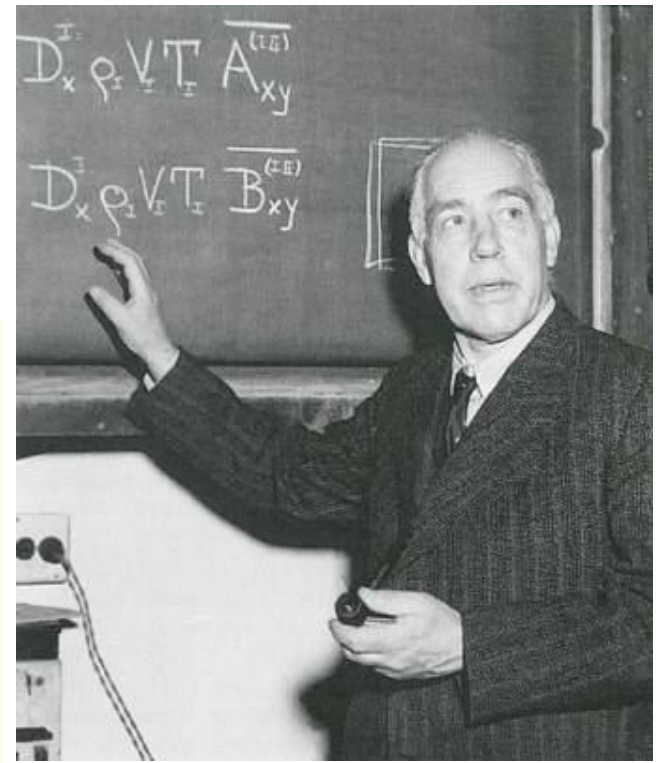


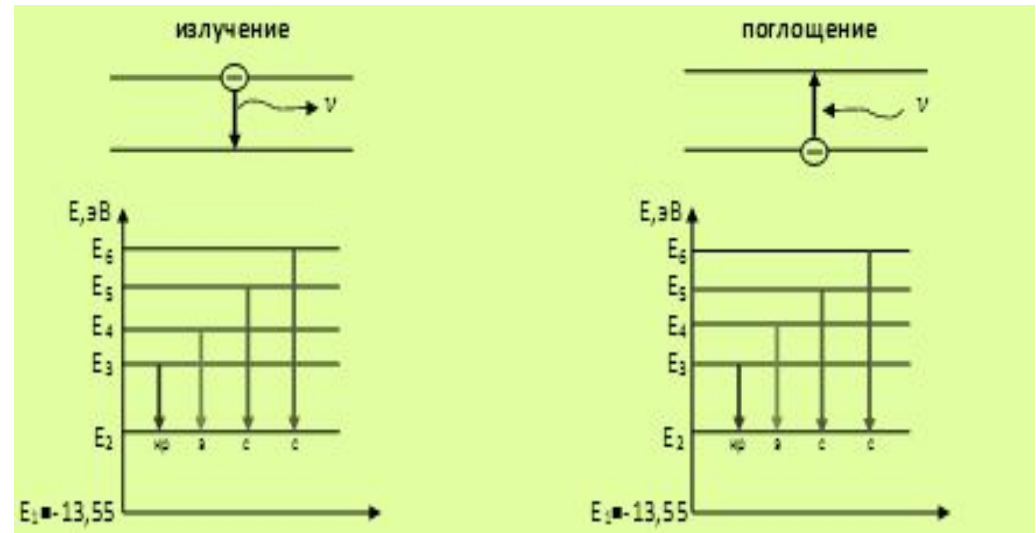
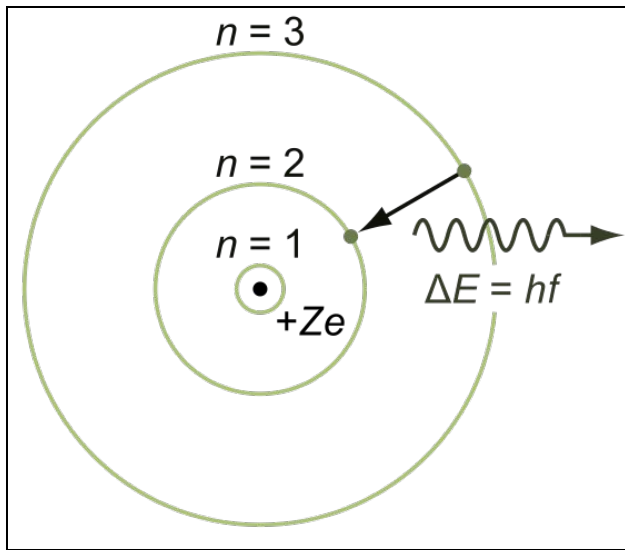
СТРУКТУРА АТОМА

Нильс Бор, датский физик

Модель атома по Бору:

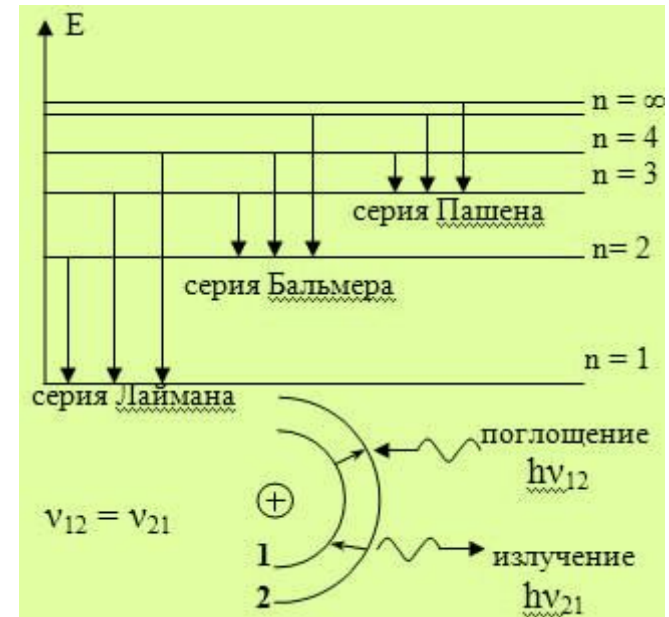
1. Атом может находиться в **стационарных состояниях** с определенной энергией, не излучая энергию (1 постулат).
2. Атом излучает или поглощает энергию при переходе из одного стационарного состояния в другое (2 постулат).





При поглощении света, атом переходит из стационарного состояния с меньшей энергией в стационарное состояние с большей энергией.

При излучении атом переходит из стационарного состояния с большей энергией, в стационарное состояние с меньшей энергией.

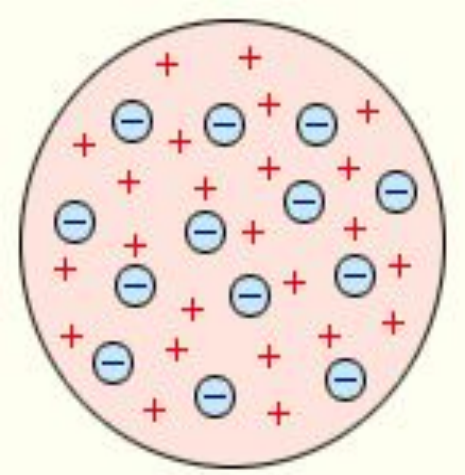


Излучение или поглощение энергии атомом происходит при переходе его из одного стационарного состояния в другое.

Частота излучения:

$$h\nu_{kn} = E_k - E_n \quad \nu_{kn} = \frac{E_k - E_n}{h} = \frac{E_k}{h} - \frac{E_n}{h}$$

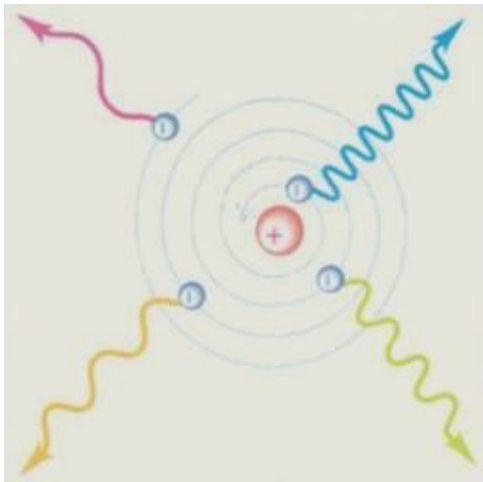
Длина волны: $c = \lambda\nu, \lambda = c/\nu$



Модель атома по Томсону:
**атом – положительно
заряженный шар, по которому
распределены электроны**



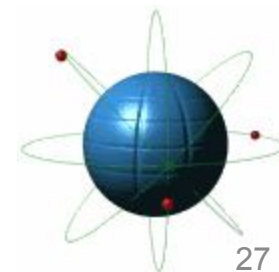
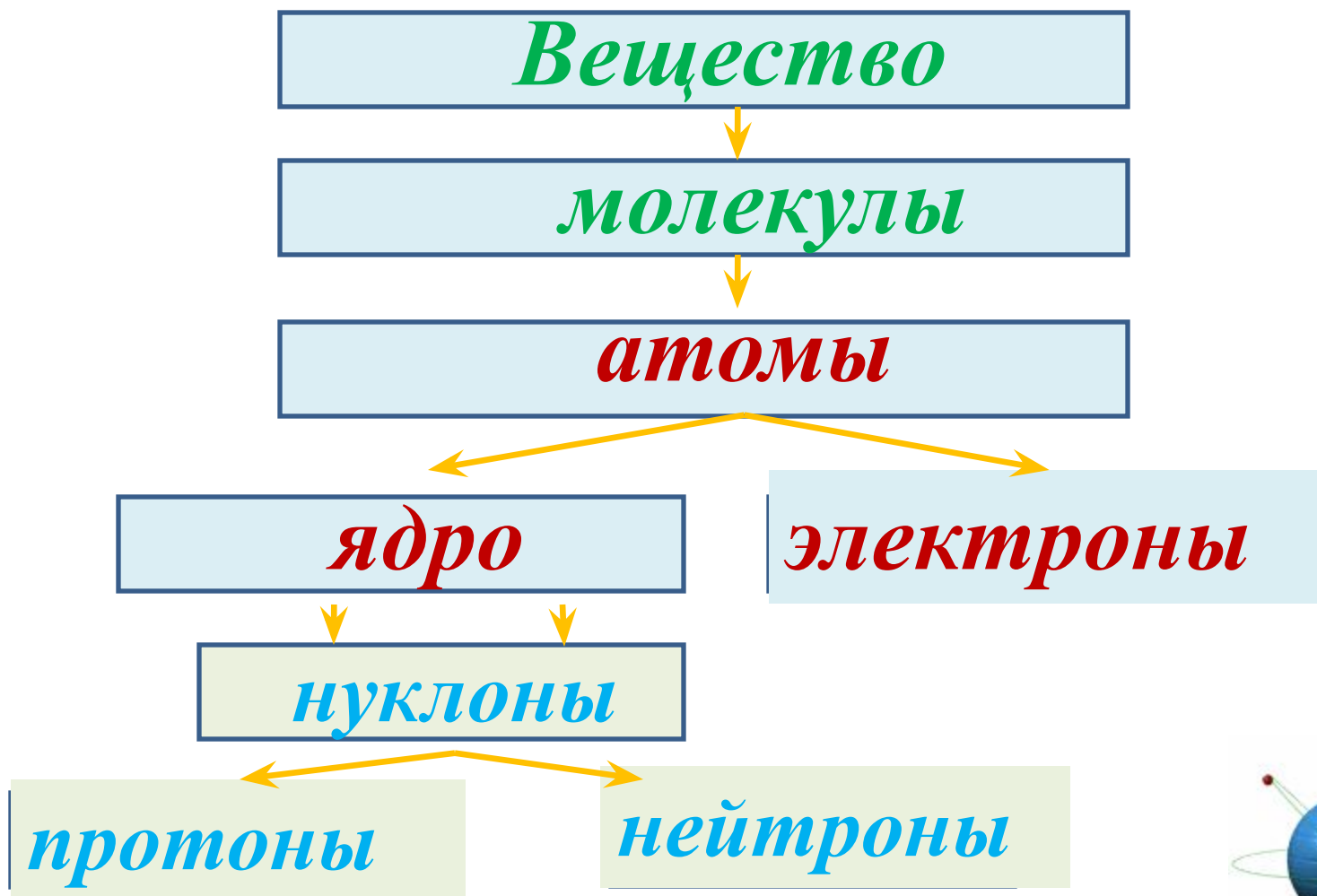
Модель атома по Резерфорду:
**в центре атома находится
положительно заряженное
ядро, вокруг которого
вращаются электроны**



Модель атома по Бору:

1. Атом может находиться в **стационарных состояниях** с определенной энергией, не излучая энергию.
2. Атом излучает или поглощает энергию при переходе из одного стационарного состояния в другое.

Развитие представлений о строении вещества



Итоги:

- 1. Какие ученые разрабатывали теорию строения вещества?**
- 2. Какие явления указывали на сложность строения атома?**
- 3. Какие ученые изучали строение атома?**
- 4. Чем отличаются модели Томсона, Резерфорда и Бора?**

Какие открытия сделали:

Томсон -

Резерфорд -

Бор -

Практическая работа:

**ИСПОЛЬЗУЯ ПРЕДЛОЖЕННЫЕ
МАТЕРИАЛЫ, ИЗГОТОВЬТЕ МОДЕЛИ
АТОМА**

- по ТОМСОНУ;**
- по РЕЗЕРФОРДУ;**
- по БОРУ.**

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

1.История....

Левкипп и Демокрит – 400 до н.э.

Ломоносов – XVIII в. «О причине теплоты и холода»

Л.Больцман, Р.Клаузиус, Гей-Люссак, Авогадро и др.

А.Эйнштейн, Ж.Перрен, О.Штерн – XX в.

МКТ – это учение о строении и свойствах вещества.

Молекулярная физика – рассматривает эту теорию.

СР-23. Строение атома

Вариант 1

1. Электрон переходит со стационарной орбиты с энергией $-8,2$ эВ на орбиту с энергией $-4,7$ эВ. Определите энергию поглощаемого при этом кванта света.

1. Дано:	Решение
$E_k = -8,2 \text{ эВ}$	$E_{kn} = E_n - E_k$
$E_n = -4,7 \text{ эВ}$	$E_{kn} = -4,7 \text{ эВ} - (-8,2 \text{ эВ}) = 3,5 \text{ эВ}$
$E_{kn} - ?$	Ответ: $3,5 \text{ эВ}$

2. Электрон в атоме переходит из состояния с энергией $-3,4$ эВ в состояние с энергией $-1,75$ эВ. Какова длина волны поглощаемого при этом фотона?

2. Дано:	Решение
$E_k = -3,4 \text{ эВ}$	$h\nu_{kn} = E_k - E_n \quad \nu_{kn} = \frac{E_k - E_n}{h} = \frac{E_k}{h} - \frac{E_n}{h}$
$E_n = -1,75 \text{ эВ}$	$\lambda = c/\nu$
$\lambda = ?$	$\nu_{kn} = E_n - E_k/h = -1,75 - (-3,4) = 1,65 \text{ эВ}$ $= 1,65 \times 6,62 \times 10^{-34} \text{ Дж}$ $\lambda = 3 \times 10^8 / 1,65 \times 6,62 \times 10^{-34} = 752 \text{ нм.}$ <p>Ответ: 752 нм</p>

Д/З:

1. Написать «заметку в научный журнал «Изучение строения атома, его значение» по материалам урока;

2. (3), § 87-89.

3. Решить задачи:

1. Электрон в атоме переходит со стационарной орбиты с энергией $-4,2$ эВ на орбиту с энергией $-7,6$ эВ. Определите энергию излучаемого при этом фотона.

2. Какая максимальная длина волны излучения требуется для ионизации оставшегося около ядра электрона, находящегося в основном состоянии с энергией $-4,3$ эВ?