

Урок №78

СТРОЕНИЕ АТОМНОГО
ЯДРА. ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ.
СВЯЗЬ МАССЫ И
ЭНЕРГИИ.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ФИЗИКЕ

- План:
 - Развитие взглядов на строение вещества
 - Закономерности в атомных спектрах водорода
 - Ядерная модель атома. опыты Резерфорда

•

РАЗВИТИЕ ВЗГЛЯДОВ НА СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Гипотеза о том, что все вещества состоят из большого числа атомов, зародилась свыше 2 тыс. лет тому назад. Атом (от греч. «атомос» - неделимый) рассматривали как мельчайшую неделимую частицу, а многообразие мира как сочетание неизменных частиц - атомов.

Конкретные представления развивались по мере накопления физикой знаний о свойствах веществ. Большая роль в этой области науки принадлежит Д. И. Менделееву, который, открыв периодический закон, впервые на научной основе поставил вопрос о единой природе атомов. Он писал: «При всей видимой простоте дела ныне нет еще возможности утверждать какую-либо гипотезу, достаточно объясняющей этот закон периодичности...». Далее Д. И. Менделеев говорил, что атомы простых тел есть сложные вещества.

РАЗВИТИЕ ВЗГЛЯДОВ НА СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Открытия 2-й половины XIX века поставили под сомнение то, что атомы это неделимые частицы. Учёные Кирхгоф и Бунзен обнаружили:

Каждому химическому элементу соответствует характерный набор спектральных линий.

Это означало:

Свет испускается и поглощается отдельными атомами, а атом – сложная система взаимодействующая с магнитным полем..

На основе этого физик Томпсон в 1898 г. предложил модель атома:

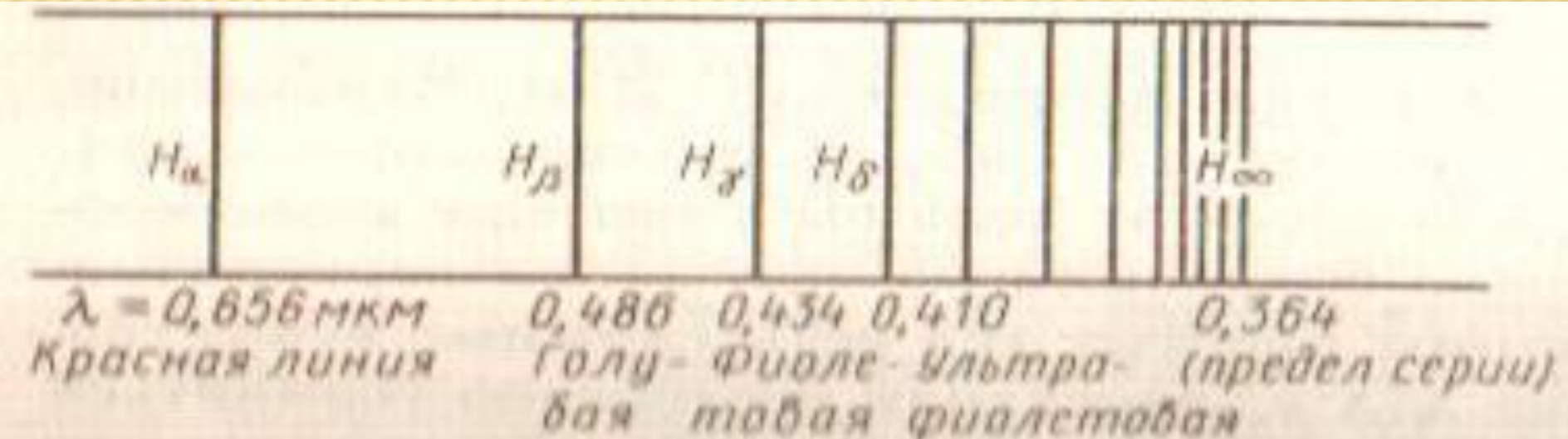
Положительно заряженный шарик радиусом 10^{-10} м с вкраплениями

Электронов нейтрализующие заряд.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ О АТОМНЫХ СПЕКТРАХ ВОДОРОДА

Внутреннее строение атома изучать непосредственно невозможно из-за размеров атома (10 м). Структура атома проявляется только в явлениях, связанных с его внутренним строением. К числу этих явлений относится *излучение*. Здесь ученым удалось установить общие законы в характере спектров и найти ряд эмпирических законов, которым они подчиняются. Было установлено, что спектральные линии всех элементов можно разбить на ряд серий.

Структуры соответствующих серий, относящихся к различным химическим там, схожи между собой.



ЗАКОНОМЕРНОСТИ О АТОМНЫХ СПЕКТРАХ ВОДОРОДА

- В пределах одной серии расположение спектральных линий имеет ленный порядок. Наиболее простым атомом является атом водорода.

В 1885 г. И. Бальмеру удалось найти формулу, описывающую распределение спектральных линий видимого спектра водорода, получивших название серии Бальмера.

$$\lambda = \lambda_0 \frac{\eta^2}{\eta^2 - 4}$$



ЗАКОНОМЕРНОСТИ О АТОМНЫХ СПЕКТРАХ ВОДОРОДА

Исследования в невидимой части спектра доказали существование серий инфракрасной (Серия Пашена) и ультрафиолетовой (Серия Лаймана) частях спектра. Аналогичные спектры имеются у атомов щелочных металлов.

Серия	i	n
Лаймана	1	2, 3, 4, ...
Бальмера	2	3, 4, 5, ...
Пашена	3	4, 5, 6, ...

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{i^2} \right) - R \left(\frac{1}{n^2} \right)$$

ЗАКОНОМЕРНОСТИ О АТОМНЫХ СПЕКТРАХ ВОДОРОДА

□ Комбинационный принцип:

Для каждого атома можно найти последовательность чисел (спектральную терму) таких, что частоты всех спектральных линий этого атома можно выразить в виде разности двух спектральных термов.



ЯДЕРНАЯ МОДЕЛЬ АТОМА. ОПЫТЫ РЕЗЕРФОРДА

- В 1911 г. Э. Резерфорд экспериментально проверил модель Томпсона. Он пропускал поток быстрых альфа-частиц (их испускают радиоактивные вещества) через золотую фольгу. Часть частиц меняла направление и даже отражалась. Этот результат был непонятен в рамках модели Томпсона.

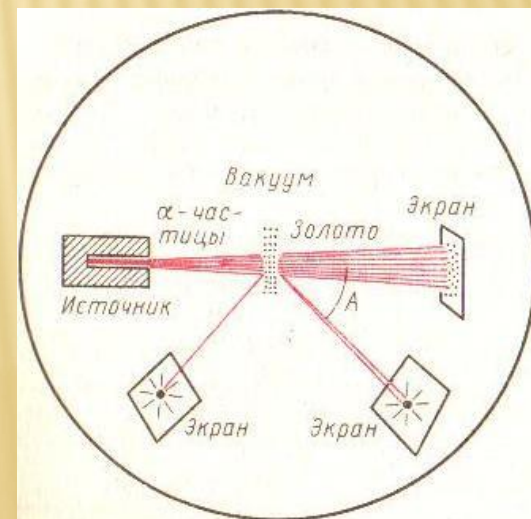
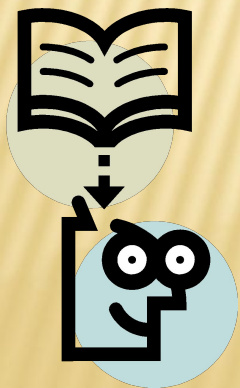


Рис. 21.2

ЯДЕРНАЯ МОДЕЛЬ АТОМА. ОПЫТЫ РЕЗЕРФОРДА

- Обобщив результаты опытов Резерфорд предложил свою, ядерную модель строения атома:
- Положительный заряд и 99,4% массы атома содержится в атомном ядре.
- Ядро (10^{-15} м) ничтожно мало в сравнении с атомом в целом (10^{-10} м).



ЯДЕРНАЯ МОДЕЛЬ АТОМА. ОПЫТЫ РЕЗЕРФОРДА

- Вокруг ядра по замкнутым, эллиптическим орбитам движутся, образуя электронную оболочку, электроны.
- Заряд ядра равен суммарному заряду электронов.
- Однако модель Резерфорда не объяснила спектральных закономерностей и противоречила законам механики и электродинамики.

