

# ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ АТОМА



## ЦЕЛИ:

- изучить гипотезы строения атома.
- изучить опыт Э. Резерфорда.
- Рассмотреть зарождение квантовой физики.

# Как все начиналось 2 тысячи лет назад.

- Гипотеза о том, что все вещества состоят из большого числа атомов, зародилась свыше двух тысячелетий тому назад. Сторонники атомистической теории рассматривали атом как мельчайшую неделимую частицу и считали, что все многообразие мира есть не что иное, как сочетание неизменных частиц- атомов.



# ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

- Аристотель

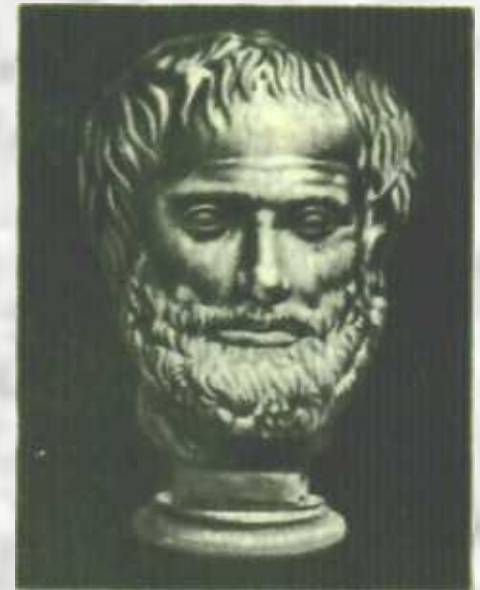
## *Делимость вещества бесконечна*

*Аристотель был крестным отцом физической науки. Название его книги, посвященной исследованию природы («Физика»), стала названием физической науки.*

*Физика Аристотеля, основанная на принципе целесообразности природы, между тем отвергала некоторые прогрессивные идеи предшественников, гелиоцентризма и атомизма.*

--

*Аристотель (384–322 до н.э.) – древнегреческий философ и ученый. Родился в Стагире. В 367–347 до н. э. Учился в академии Платона в Афинах, в 343–355 у царя Македонии Филиппа был воспитателем его сына Александра.*



# ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА



Демокрит (ок. 460–370 гг. до н. э.) – древнегреческий ученый, философ-материалист, главный представитель древней атомистики.

Демокрит был родом из фракийского города Абдера.

- Демокрит  
*Существует предел деления атома*

*Не существует ничего, кроме атомов и чистого пространства, все другое только воззрение.*

*Атомы бесконечны по числу и бесконечно разнообразны по форме.*

*Различие между вещами происходит от различия их атомов в числе, величине, форме и порядке; качественного различия между атомами не существует.*

*Душа состоит из тонких, гладких и круглых атомов, подобных атомам огня.*



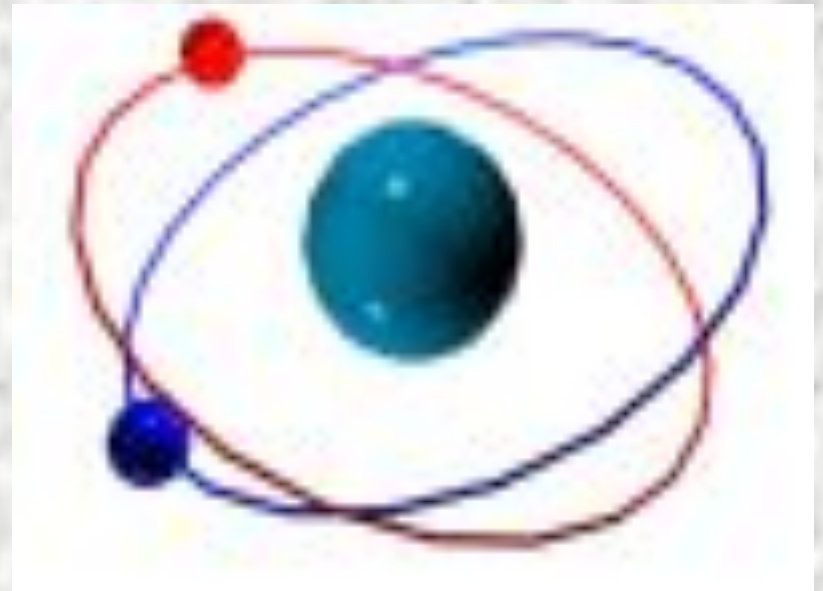
# Зарождение квантовой теории.

В КОНЦЕ 19 ВЕКА МНОГИЕ УЧЕНЫЕ СЧИТАЛИ ЧТО РАЗВИТИЕ ФИЗИКИ ЗАВЕРШИЛОСЬ ПО СЛЕДУЮЩИМ ПРИЧИНАМ:

1. Больше 200 лет существуют законы классической механики, законы всемирного тяготения.
2. Разработана МКТ.
3. Подведен прочный фундамент под термодинамику.
4. Завершена максвелловская теория электромагнетизма.
5. Открыты фундаментальные законы сохранения (энергии, импульса, массы и электрического заряда)

# Планетарная модель Хантаро Нагаока

- В 1904 г. появились публикации о строении атома, принадлежащие японскому физику Хантаро Нагаока.
- Нагаока исходил из исследований Максвелла об устойчивости колец Сатурна и представил строение атома аналогичным строению солнечной Системы: роль солнца играет положительно заряженная центральная часть атома, вокруг которой по установленным кольцеобразным орбитам движутся «планеты»- электроны.



# Хантаро Нагаоко

- Хантаро Нагаока – японский физик (18.08.1865–11.12.1950), член Японской А. Н., президент в 1939–48 родился в городе Нагасаки.
- Окончил Токийский университет (1887), там же работал до 1926 (с 1896– профессор и с 1916–директор Ин-та физики при ун-те).
- В 1917–46 работал в Ин-те физических и химический исследований (Токио), в 1920–39 возглавлял отдел физики Национального исследовательского Совета Японии, в 1931–34 президент ун-та в Осаке.
- Работы Хантаро Нагаока посвящены магнетизму, атомной и ядерной физике, оптике.





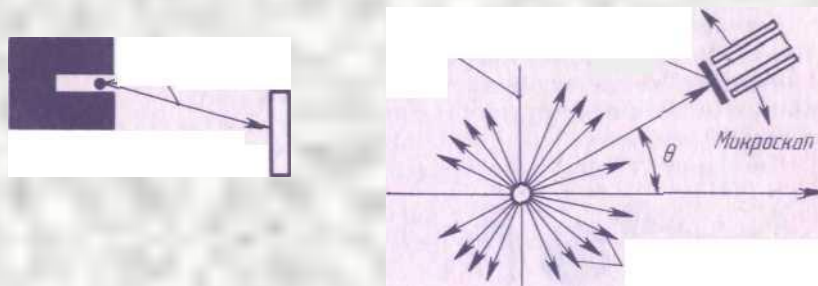
# Зарождение квантовой теории.

В КОНЦЕ 19 ВЕКА МНОГИЕ УЧЕННЫЕ СЧИТАЛИ ЧТО РАЗВИТИЕ ФИЗИКИ ЗАВЕРШИЛОСЬ ПО СЛЕДУЮЩИМ ПРИЧИНАМ:

1. Больше 200 лет существуют законы классической механики, законы всемирного тяготения.
2. Разработана МКТ.
3. Подведен прочный фундамент под термодинамику.
4. Завершена максвелловская теория электромагнетизма.
5. Открыты фундаментальные законы сохранения (энергии, импульса, массы и электрического заряда)

В конце 19- начале 20 века открыты В.Рентгеном-Х лучи, А. Беккерелем- явление радиоактивности, Дж.Томсоном- электрон. Однако классическая физика не сумела объяснить эти явления.

# Опыты Эрнеста Резерфорда



## Ядерная модель атома

Экспериментальная проверка модели Томсона была осуществлена в 1911 г английским физиком Резерфордом. Пропуская пучок  $\alpha$ -частиц (заряд  $+2e$ , масса  $6,64 \cdot 10^{-27}$  кг) через тонкую золотую фольгу, Э. Резерфорд обнаружил, что какая-то часть частиц отклоняется на довольно значительный угол от своего первоначального направления, а небольшая часть  $\alpha$ -частиц отражается от фольги. Но согласно модели атома Томсона эти  $\alpha$ -частицы при взаимодействии с атомами фольги отклоняются на малые углы, порядка  $2^\circ$ . Резерфорд показал, что модель Томсона находится в противоречии с его опытами. Обобщая результаты своих опытов, Резерфорд предложил ядерную (планетарную) модель строения атома: том имеет ядро, размеры которого малы по сравнению с размерами самого атома.

В ядре сконцентрирована почти вся масса атома.

Отрицательный заряд всех электронов распределен по всему объему атома.

# Эрнест Резерфорд

- Резерфорд **Эрнест** (1871 –1937) –великий английский физик, уроженец Новой Зеландии. Своими экспериментальными открытиями Резерфорд заложил основы современного учения о строении атома и радиоактивности. Он первым исследовал состав излучение радиоактивных веществ. Резерфорд открыл существование атомного ядра и впервые осуществил искусственное превращение атомных ядер. Все поставленные им опыты носили фундаментальный характер, отличались исключительной простотой и ясностью.



# Выводы

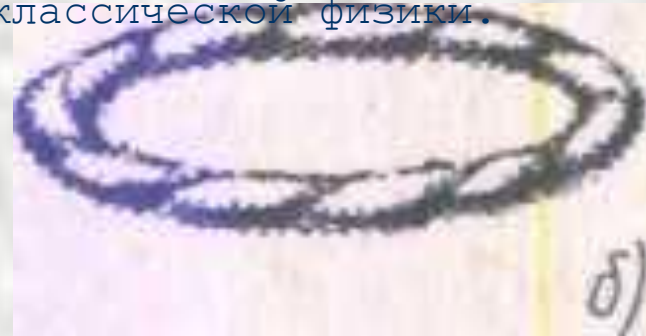
- Ядерная модель атома оказалась в противоречии с классической физикой.
- 1. Электроны, обращающиеся вокруг ядра, движутся с центростремительным ускорением и, согласно классической физике, должны непрерывно излучать электромагнитные волны. Между тем в нормальном состоянии атомы не излучают.  
2. Благодаря излучению электромагнитных волн энергия электронов должна непрерывно уменьшаться и они должны приближаться к ядру и в конце концов «упасть» на него. Расчеты показывают, что процесс «падения» электронов на ядро должен завершиться за  $10^{-8}$  с.



# Вихревая модель Кельвина

Таким образом, факт длительного существования атомов несовместим с планетарной моделью атома Резерфорда, если ее рассматривать с точки зрения классической физики.

- Кельвин предложил модель: вихревой атом в виде микроскопического колечка дыма (1902)





# Лорд Кельвин

- Уильям Томсон (Лорд Кельвин) родился 26 июня 1824 году в городе Белфасте в семье преподавателя математики.
- 22-лет Томсон становится профессором в Глазго и занимает кафедру до 1899 года в течении 53 лет.
- В 1892 году Томсону за большие научные заслуги был присвоен титул Лорда Кельвина (по имени речки Кельвин, протекающей вблизи университета в городе Глазго)
- У Томсон – один из основоположников термодинамики, основатель одной из первых физических лабораторий в 1846 году.
- У Томсон выдвинул (1902) гипотезу о строение атомов, осуществил расчет размеров молекул.
- 50-летний юбилей его научной деятельности в 1896 году отмечали физики всего мира, в том числе русский физик Н.А. Умов.
- У Томсон умер в 1907 года.



# Дж. Дж. Томсон

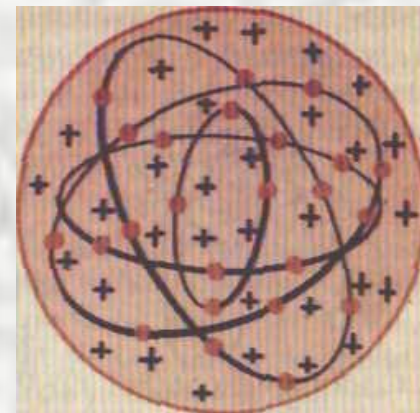
- Джозеф Джон Томсон родился 18 декабря 1856 года в городе Манчестере. Учился в Кембриджском университете. В 27 лет стал профессором Кавендишской лаборатории, а затем ее директором.
- В 1903 году им был открыт электрон (Нобелевская премия 1906 год).
- В 1906 году выдвинул гипотезу об электроном составе атомов (внутриатомных электронах).
- В 1907 году предложил принцип действия масс-спектрометра.
- Умер 30 августа 1940 года.
- Томсон был великолепным педагогом. Пятеро его учеников стали лауреатами Нобелевской премии, 22 человека были избраны действительными членами английской академии наук, 50-заведовали кафедрами в университетах.
- Его учеником был Э. Резерфорд.



# Модель «кекса» Дж. Дж. Томсона

Дж. Томсон в 1898 году предложил модель атома в виде положительно заряженной сферы радиусом  $10^{-10}$  м, с вкрапленными в нее электронами, суммарный отрицательный заряд которых равен положительному заряду сферы.

Эта модель была усовершенствована в 1903г. Дж.Дж. Томсон считал, что периодическая повторяемость химических свойств атомов и спектральные закономерности получают свое объяснение, если будут найдены радиусы концентрических электронных оболочек внутри положительно заряженного шара, число электронов на каждой оболочке и закономерности их заполнения.



# Информационные ресурсы

- Луппов Г.Д. Опорные конспекты и тестовые задания: Книга для учителя. -М.: Просвещение,1996,-105с.
- Буравихин В.А., Егоров В.А.Биография электрона. -М.: Знание ,1985,-25с.
- Кудрявцев П.С. Курс Истории Физики. –М.: Просвещение,1982,17,19,350с.
- Москалев А.Н., Никулова Г.А.Готовимся к едином государственному экзамену .-М.:Дрофа,2004,-146 с.