**Дата** 07.12.2020

**Группа** 20-ЭК-2д

**Дисциплина** Естествознание (физика)

**Тема урока** Физика атома

Долгое время, физика накапливала факты о свойстве вещества для полного представления о строении атома. И только в XIX веке изучение атомического строения вещества существенно сдвинулось с точки покоя.

Большую роль в развитии атомистической теории сыграл выдающийся русский химик Дмитрий Иванович Менделеев, разработавший в 1869 году периодическую систему элементов, в которой впервые был поставлен вопрос о единой природе атомов.

Важным свидетельством сложной структуры атомов явились исследования спектров, излучаемые веществом, которые привели к открытию линейчатых спектров атомов. В начале XIX века в излучении атома водорода были открыты спектральные линии в видимой части спектра.

Идеи электронной структуры атома теоретически и гипотетически формулировались учёными. В 1896 году Хендрик Лоренц создал электронную теорию о том, что электроны являются частью атома. Эту гипотезу в 1897 году подтвердили эксперименты Джозефа Джона Томсона. Им был сформулирован вывод о том, что существуют частицы с наименьшим отрицательным зарядом - электроны и они являются частью атомов.

По мысли Томсона, положительный заряд занимает весь объём атома и распределён он в этом сферическом объёме равномерно. У более сложных атомов в положительно заряжённом шаре есть несколько электронов, так что атом подобен кексу, в котором роль изюма играют электроны. Распространённый термин этой модели - «Пудинг с изюмом» или «Булочка с изюмом». Однако модель атома Томсона находилась в полном противоречии с экспериментами по изучению распределения положительных зарядов.

**Электрон** – наименьшая электроотрицательная заряжённая элементарная частица

Масса покоя электрона me= 9,1·10-31кг;

 - отношение заряда электрона к его массе.

Для экспериментального изучения распределения положительного заряда, а значит, и массы внутри атома Эрнест Резерфорд в 1906 г. предложил применить зондирование атома α-частицами, скорость которых составляет 1/15 скорости света.

Эти частицы возникают при распаде, например, радия и некоторых других радиоактивных элементов. Сами же α-частицы – это ионизированные атомы гелия, положительный заряд гелия в два раза больше заряда электрона +2He. Этими частицами Резерфорд бомбардировал атомы тяжёлых элементов (золото, медь и др.). Если бы электроны были равномерно распределены по всему объёму атома (по модели атома Томсона), электроны не могли бы заметно изменять траекторию α –частиц, так как размеры и масса электронов в 8000 раз меньше массы α-частиц. Точно так же камушек в несколько десятков граммов при столкновении с автомобилем не может изменить его скорость.

Изменение направления движения α-частиц может вызвать только массивная часть атома, при этом положительно заряжённая. Весь прибор размещался в сосуде, из которого был откачан воздух. Радиоактивный препарат, помещался внутри свинцового цилиндра, вдоль которого был высверлен узкий канал. Пучок α -частиц из канала падал на тонкую фольгу из тяжёлого металла. После рассеяния α-частицы попадали на полупрозрачный экран, покрытый сульфидом цинка. Столкновение каждой частицы с экраном сопровождалось сцинтилляцией (вспышкой света), которую можно было наблюдать в микроскоп.

Чтобы обнаружить отклонение α-частиц на большие углы Резерфорд окружил фольгу экранами. Сотрудники Резерфорда вели счёт α-частиц, попадающих в регистрирующее устройство при отклонении их на от первоначального направления на определённый угол φ (фи). Данные из серии опытов, за определённый период времени, приведены в таблице:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Угол отклонения α-частиц φ, °** | 15 | 60 | 105 | 150 | 180 |
| **Число частиц N** | 132000 | 477 | 70 | 33 | 1-3 |

Отсюда можно сделать вывод: такое поведение α-частиц возможно только в том случае, если они упруго взаимодействуют с массивным положительно заряжённым телом малых по сравнению с атомом размеров.

Позднее Резерфорд признался, что, предложив своим ученикам провести эксперимент по наблюдению за рассеянием α-частиц, он сам не верил в положительный результат. Он сравнил такой эффект с 15-дюймовым снарядом, как если бы его выстрелили в кусок тонкой бумаги, а снаряд возвратился бы и нанёс обратный удар.

Резерфорд понял, что α-частица могла быть отброшена назад лишь в том случае, если положительный заряд атома и его масса сконцентрированы в очень малой области пространства. Так Резерфорд пришел к мысли о существовании атомного ядра.

Подсчитывая число α-частиц, рассеянных на различные углы, Резерфорд смог оценить размеры ядра. Оказалось, что ядро имеет диаметр порядка 10-12—10-13 см (у разных ядер диаметры различны). Размер же самого атома 10-8 см, то есть от 10 до 100 тысяч раз превышает размеры ядра. Впоследствии удалось определить и заряд ядра.

**Планетарная модель атома Резерфорда:**в целом атом нейтрален, в центре атома расположено положительно заряженное ядро, в котором сосредоточена почти вся масса атома. Число внутриатомных электронов, как и заряд ядра, равны порядковому номеру элемента в периодической системе Д. И. Менделеева.

Электроны движутся вокруг ядра, подобно тому как планеты обращаются вокруг Солнца.



Такой характер движения электронов определяется действием кулоновских сил притяжения со стороны ядра.

Закон Кулона:



qα— заряд α-частицы;

q — положительный заряд атома;

r — его радиус;

— коэффициент пропорциональности.

**Ядро атома водорода** имеет положительный заряд, который по модулю равен заряду электрона, и массу, примерно в 1836,1 раза больше массы электрона.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие элементарные частицы входят в состав ядра атома?
2. К какому выводу привел опыт Э.Резерфорда по рассеянию альфа-частиц?
3. Почему модель атома называют планетарной?

Преподаватель: Исмаилова Зарема Исаевна