*Реферат на тему:*

*История открытий в области строения атомного ядра***Содержание**

История открытий в области строения атомного ядра

1 Модели атома до Бора

2 Открытие атомного ядра

3 Атом Бора

4 Расщепление ядра 8

Литература…………………………………………………………………… 10

*История открытий в области строения атомного ядра*

Изучение атомного ядра вынуждает заниматься элементарными частицами. Причина этого ясна: в ядрах атомов частиц так мало, что свойства каждой из них в отдельности не усредняются, а, напротив, играют определяющую роль.

1. *Модели атома до Бора*

Развитие исследований радиоактивного излучения, с одной стороны, и квантовой теории - с другой, привели к созданию квантовой модели атома Резерфорда - Бора. Но созданию этой модели предшествовали попытки построить модель атома на основе представлений классической электродинамики и механики. В 1904 году появились публикации о строении атома, одни из которых принадлежали японскому физику Хантаро Нагаока, другие - английскому физику Д.Д. Томсону.

Нагаока представил строение атома аналогичным строению солнечной системы: роль Солнца играет положительно заряженная центральная часть атома, вокруг которой по установленным кольцеобразным орбитам движутся “планеты” - электроны. При незначительных смещениях электроны возбуждают электромагнитные волны.

В атоме Томсона положительное электричество “распределено” по сфере, в которую вкраплены электроны. В простейшем атоме водорода электрон находится в центре положительно заряженной сферы. В многоэлектронных атомах электроны располагаются по устойчивым конфигурациям, рассчитанным Томсоном. Томсон считал каждую такую конфигурацию определяющей химические свойства атомов. Он предпринял попытку теоретически объяснить периодическую систему элементов Д.И. Менделеева. Позднее Бор указал, что со времени этой попытки идея о разделении электронов в атоме на группы сделалась исходным пунктом.

Но вскоре оказалось, что новые опытные факты опровергают модель Томсона и, наоборот, свидетельствуют в пользу планетарной модели. Эти факты были открыты Резерфордом. В первую очередь следует отметить открытие ядерного строения атома.

*2) Открытие атомного ядра*

Уподобление атома планетной системе делалось еще в начале XX века. Но эту модель было трудно совместить с моделями электродинамики, и она была оставлена, уступив место модели Томсона. Однако в 1904 году начались исследования, приведшие к утверждению планетарной модели.

При изучении a-частиц Резерфорд, исходя из модели Томсона, подсчитал, что рассеивание a-частиц не может давать больших углов отклонений даже при многих столкновениях с частицей. И здесь Резерфорд обратился к планетарной модели.

7 марта 1911 года Резерфорд сделал в философском обществе в Манчестере доклад “Рассеяние a и b-лучей и строение атома”. В докладе он, в частности, говорил: “Рассеяние заряженных частиц может быть объяснено, если предположить такой атом, который состоит из центрального электрического заряда, сосредоточенного в точке и окруженного однородным сферическим распределением противоположного электричества равной величины. При таком устройстве a и b-частицы, когда они проходят на близком расстоянии от центра атома, испытывают большие отклонения, хотя вероятность такого отклонения мала”.

Важным следствием теории Резерфорда было указание на заряд атомного центра, который Резерфорд положил равным ±*Ne*. Заряд оказался пропорциональным атомному весу. “Точное значение заряда центрального ядра не было определено,- писал Резерфорд, - но для атома золота оно приблизительно равно 100 единицам заряда”.

Из последующих исследований и экспериментов Гейгера и Мардсена, предпринявших проверку формул Резерфорда, возникло представление о ядре как устойчивой части атома, несущей в себе почти всю массу атома и обладающей положительным (Резерфорд считал знак заряда неопределенным) зарядом. При этом число элементарных зарядов оказалось пропорциональным атомному весу.

Заряд ядра оказался важнейшей характеристикой атома. В 1913 году было показано, что заряд ядра совпадает с номером элемента в таблице Менделеева. Бор писал: ”С самого начала было ясно, что благодаря большой массе ядра и его малой протяженности в пространстве сравнительно с размерами всего атома строение электронной системы должно зависеть почти исключительно от полного электрического заряда ядра. Такие рассуждения сразу наводили на мысль о том, что вся совокупность физических и химических свойств каждого элемента может определяться одним целым числом...”

После знакомства с Резерфордом Бор, отказавшись от изучения электронной модели, начал работу в его группе. Обратившись к планетарной модели, Бор создал на ее основе теорию атома Резерфорда-Бора. Резерфорд понял революционный характер идей Бора и обсудил с ним основы этой теории, высказал критические замечания, после чего статьи Бора были опубликованы.

Во время Первой Мировой войны Бор продолжает работать в лаборатории Резерфорда. В 1915 году он опубликовал работы “О сериальном спектре водорода” и “О квантовой теории излучения в структуре атома”. В 1916 году была опубликована статья Зоммерфельда, где он рассмотрел движение электрона по эллиптическим орбитам и обобщил правила квантования Бора. Бор с восторгом отозвался об этой статье. Теория атома после открытий Зоммерфельда стала называться теорией Бора - Зоммерфельда.

В 1936 году Бор выступил со статьей “Захват нейтрона и строение ядра”, в которой предложил капельную модель ядра и механизм захвата нейтрона ядром. Странно, но ни Бор, ни другие не могли сразу предсказать деление ядра, подсказываемое капельной моделью, пока в начале 1939 г. не было открыто деление урана.

3) Атом Бора

Бор, как и Томсон до него, ищет такое расположение электронов в атоме, которое объяснило бы его физические и химические свойства. Бор берет за основу модель Резерфорда. Ему также известно, что заряд ядра и число электронов в нем, равное числу единиц заряда, определяется местом элемента в периодической системе элементов Менделеева. Таким образом, это важный шаг в понимании физико-химических свойств элемента. Но остаются непонятными две вещи: необычайная устойчивость атомов, несовместимая с представлением о движении электронов по замкнутым орбитам, и происхождение их спектров, состоящих из вполне определенных линий. Такая определенность спектра, его ярко выраженная химическая индивидуальность, очевидно, как-то связана со структурой атома. Все это трудно увязать с универсальностью электрона, заряд и масса которого не зависят от природы атома, в состав которого они входят. Устойчивость атома в целом противоречит законам электродинамики, согласно которым электроны, совершая периодические движения, должны непрерывно излучать энергию и, теряя ее, “падать” на ядро. К тому же и характер движения электрона, объясняемый законами электродинамики, не может приводить к таким характерным линейчатым спектрам, которые наблюдаются на самом деле. Линии спектра группируются в серии, они сгущаются в коротковолновом “хвосте” серии, частоты линий соответствующих серий подчинены странным арифметическим законам.

“Основным результатом тщательного анализа видимой серии линейчатых спектров и их взаимоотношений, - писал Бор, - было установление того факта, что частота u каждой линии спектра данного элемента может быть представлена с необыкновенной точностью формулой u = Tґ - Tґґ, где Tґ и Tґґ - какие-то два члена из множества спектральных элементов Т, характеризующих элемент”.

Бору удалось найти объяснение этого основного закона спектроскопии. Но для этого ему пришлось ввести в физику атома представления о стационарных состояниях атомов, находясь в которых электрон не излучает, хотя и совершает периодическое движение по круговой орбите.

*4) Расщепление ядра*

В 1919 году Резерфордом было сделано новое сенсационное открытие - расщепление ядра.

Резерфорд изучал столкновение a-частиц с легкими атомами. Столкновения a-частицы с ядрами таких атомов должны их ускорять. Так, при ударе a-частицы о ядро водорода оно увеличивает свою скорость в 1,6 раза, и ядро отбирает у a-частицы 64% ее энергии.

Прибор, применявшийся Резерфордом для излучения таких столкновений, представлял собой латунную камеру длиной 18 см, высотой 6 см и шириной 2 см. Источником a-частиц служил металлический диск, покрытый активным веществом. Диск помещался внутри камеры и мог устанавливаться на разных расстояниях от экрана из сернистого цинка. Камера могла заполняться различными газами. В частности, ее заполняли азотом.

С помощью многочисленных опытов Резерфорд показал, что в результате таких столкновений получаются частицы с максимальным пробегом, таким же, как у Н-атомов. “Из полученных до сих пор результатов, - писал Резерфорд, - трудно избежать заключения, что атомы с большим пробегом, возникающие при столкновении a-частиц с азотом, являются не атомами азота, но, по всей вероятности, атомами водорода или атомами с массой 2. Если это так, то мы должны заключить, что атом азота распадается вследствие громадных сил, развивающихся при столкновении с быстрой a-частицей, и что освобождающийся водородный атом образует составную часть атома”.

Так было открыто явление расщепления ядер азота при ударах быстрых a-частиц и впервые высказана мысль, что ядра водорода представляют собой составную часть ядер атомов. Впоследствии Резерфорд предложил термин “протон” для этой составной части ядра. Резерфорд заканчивал свою статью словами: “Результаты в целом указывают на то, что если a-частицы или подобные им быстро движущиеся частицы со значительно большей энергией могли бы применяться для опытов, то можно было бы обнаружить разрушение ядерных структур многих легких атомов”.

В 1920 году Резерфорд в лекции “Нуклеарное строение атома” делает предположение о том, что существуют ядра с массой 3 и 2 и ядра с массой ядра водорода, но с нулевым зарядом. При этом он исходил из гипотезы, высказанной впервые М. Склодовской-Кюри, что в состав ядра входят электроны.

Резерфорд пишет, что ему “кажется весьма правдоподобным, что один электрон может связать два Н-ядра и, возможно, даже и одно Н-ядро. Если справедливо первое предположение, то оно указывает на возможность существования атома с массой около 2 и с одним зарядом. Такое вещество нужно рассматривать как изотоп водорода. Второе предположение заключает в себе мысль о возможности существования атома с массой 1 и нуклеарным зарядом, равным нулю. Подобные образования представляются вполне возможными”. Так была высказана гипотеза о существовании нейтрона и тяжелого изотопа водорода.

*Литература*

1. Григорьев В.И., Мякишев Г.Я. Силы в природе.  
// М., Наука, 1983 г.

2. Кудрявцев П.С. Курс истории физики.  
// М., Просвещение, 1982 г.

3. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике.  
// М., Наука, 1990 г.