

نارسایی مدل اتمی رادرفورد

رادرفورد در توجیه نتایج آزمایش صفحه طلا خود، مدل جدیدی برای اتم پیشنهاد کرد که به «مدل اتم هسته دار» موسوم است و بر اساس آن تمام بار مثبت و تقریباً تمامی جرم اتم در قسمت مرکزی آن متمرکز دارد. انحراف قابل توجه ذرات آلفا را می توان به نزدیک شدن آنها به این توده بارهای مثبت و جرم نسبتاً زیاد آن نسبت داد.

این قسمت مرکزی به « هسته اتم » مرسوم شد که الکترونها بر روی مدارهای مختلفی به دور آن می چرخند.

اگر چه مدل اتمی رادرفورد، بر اساس نتایج تجربی پیشنهاد شده بود و با روند انحراف ذرات آلفا در برخورد به ورقه های نازک فلزی، هماهنگی کامل داشت. ولی با وجود این موفقیت، با نارساییها و ایرادهایی اساسی مواجه شد که به 2 مورد آن اشاره می کنیم.

با توجه به اینکه هسته اتم دارای بار مثبت و الکترون دارای بار منفی است، الکترون نمی تواند در اتم بی حرکت باشد، زیرا الکترون جذب هسته شده و موجودیت اتم در معرض سؤال قرار می گیرد. پس باید قبول کرد که الکترون به دور هسته اتم می چرخد، در این صورت، بر اساس نظریه کلاسیک تابشهای الکترومغناطیس، چون الکترون ذره ای باردار است و حرکت آن به دور هسته یک حرکت شتابدار محسوب می شود. پس باید به طور پیوسته و تدریجی انرژی خود را به صورت تابشهای الکترومغناطیس از دست بدهد که بررسیهای تجربی چنین رویدادی را تأیید نمی کند. زیرا اگر چنین بود، از یک طرف طیف نشری اتم می

بایست پیوسته باشد، در صورتیکه طیف نشری اتم، طیف خطی است. از طرف دیگر، الکترون می بایست به طور پیوسته و تدریجی انرژی خود را از دست بدهد و با طی مسیر مارپیچی، پس از مدت معینی بر روی هسته بیفتد. حال آنکه عملاً این چنین، روی نداده است.

قابل توجه است که مسئله علمی روز در آن زمان فقط، چگونگی قرار گرفتن الکترونها و پروتونها در درون اتم و با تعیین وضعیت الکترون در اطراف هسته اتم نبود، بلکه مسایل مهم دیگری توجه دانشمندان را به خود جلب کرده بود که به طیف نشری اتم مربوط می شد. مثلاً چرا طیف نشری اتم در حالت گازی، به صورت خطی است؟ و یا اتم هیدروژن که فقط یک الکترون دارد، چگونه طیفی خطی شامل چند سری از خطوط طیفی در نواحی مرئی و زیر قرمز می دهد که هر سری خود شامل چندین خط طیفی است؟

نه تنها مدل اتمی تامسون، بلکه مدل اتمی رادرفورد نیز، نمی توانست پاسخی برای این نوع پرسشها پیدا کند. از این رو مدل اتمی رادرفورد نیز مدلی نارسا قلمداد شد. در حالیکه مسایل حل نشده روز، به ویژه مسایل مربوط به طیف اتم، به زیر بنای نظری کاملتری نیاز داشت.

اولین کسی که مسایل مربوط به طیف نشری اتم را با ارائه مدل اتمی نسبتاً کامل و در عین حال ساده ای بر اساس نظریه کوانتومی حل و فصل کرد، بوهر¹ دانشمند دانمارکی بود.

¹ به خاطر همین کار جایزه نوبل سال 1932 در شیمی به وی تعلق گرفت.

