

لانتانیدها

تناوب ششم با سزیم (Cs) شروع شده، یعنی Cs همان آرایش الکترونی گزنون (Xe) را دارد به انضمام یک الکترون در اوربیتال $6s$ و نیز باریوم (Ba) دو الکترون در اوربیتال $6s$ دارا می‌باشد.

در اینجا نیز می‌بینیم که اوربیتال $6s$ اثر پوششی ضعیفی روی اوربیتالهای $4f$ دارد. از این رو اوربیتالهای $4f$ با وارد شدن دو پروتون مربوط به سزیم و باریوم در هسته، ناگهان افزایش اثر جذب را به خوبی حس خواهند کرد. در نتیجه دچار افت شدیدی در تراز انرژی می‌شوند. مقارن این موقعیتها، اوربیتالهای $5d$ سطح قبلی که تاکنون خالی مانده‌اند، نیز بر اثر افزایش بار هسته، دچار افت شدیدی می‌شوند. نتیجه آن که بعد از باریوم Ba ، ترازهای انرژی $5d, 6s$ و $4f$ کم و بیش به یکدیگر نزدیک می‌شوند. در این شرایط، الکترون در La وارد $5d$ می‌شود و آرایش $[Xe]5d^1 6s^2$ پدید می‌آید. این آرایش شبیه آرایش فلزهای بالای، یعنی Sc و Y است. بنابراین در اینجا نیز انتظار داریم که مانند دو سری قبل، 9 الکترون بعدی وارد $5d$ شوند و 10 عنصر واسطه جدید پدید آید. ولی واقعیت چیز دیگری را نشان می‌دهد! آرایش الکترونی در عنصر بعدی به $6s^2 4f^2$ می‌رسد که شرایط پایداری بهتری دارد. بعد از این عنصر نیز الکترونها در 12 عنصر بعدی متوالیاً وارد اوربیتالهای $4f$ می‌شوند. تا سرانجام عنصر Yb در خانه 70 به آرایش کامل $4f^{14} 6s^2$ برسد.

پس از پر شدن اوربیتالهای $4f, 6s$ ، الکترون بعدی در تنها اوربیتال رقیب! باقیمانده یعنی $5d$ وارد می‌شود. بدین ترتیب به پایان خط لانتانیدها¹ یعنی به عنصر شماره 71 با علامت Lu می‌رسیم که آرایش $6s^2 4f^{14} 5d^1$ را دارد.

با این ترتیب دیده می‌شود که همانطور که لایه $3d$ تا به هنگام پر شدن $4s$ در پتاسیم و کلسیم، خالی می‌ماند، لایه $4f$ نیز حالت انتظار را به خود می‌گیرد و چشم انتظار! پر شدن لایه‌های $6s, 5p, 5s$ می‌باشد. اضافه بر این، دیده می‌شود که در لانتانیدها، نوعی توازن ظریف میان ترازهای $4f, 5d, 6s$ برقرار است. همچنان که چنین توازنی را میان $3d, 4s$ مشاهده کردیم. بدیهی است که در پایان لانتانیدها و بعد از عنصر Lu به خانه شماره 72 جدول برمی‌گردیم. در اینجا به تدریج، سری سوم عناصر واسطه با پر شدن تدریجی اوربیتالهای $5d$ تا رسیدن به جیوه، تشکیل می‌گردد.

همانطور که در پایان سری عناصر واسطه، الکترونهای d در لایه‌های درون اتم فرو می‌روند و از انتظار ناپدید می‌گردند! می‌بینیم که اوربیتالهای $4f$ نیز بعد از پر شدن و رسیدن به آرایش $4f^{14}$ ، در اعماق مدفون می‌شوند.

¹ *Lanthanides* - لانتانیدها عملاً شامل 15 عنصر هستند که نخستین آنها لانتانم La_{57} است، که آرایش سطح

ظرفیتی آن $4f^0 5d^1 6s^2$ می‌باشد و آخرین آنها لوتسیم Lu_{71} است، که آرایش $4f^{14} 5d^1 6s^2$ را دارد.

