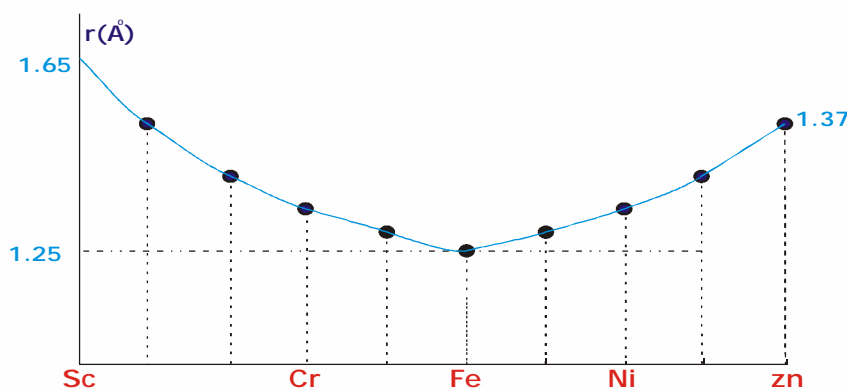


انرژی یونش در عناصر واسطه

انرژی یونش عناصر واسطه در یک دوره به سرعت مشابه با عناصر نماینده افزایش پیدا نمی‌کند. انرژی یونش عناصر واسطه درونی، کم و بیش ثابت می‌ماند. در این دو دسته عناصر، الکترون متمایز کننده به پوسته‌های درونی اضافه می‌شود. افزایش اثر پوششی حاصل، وضعیت انرژی یونش در عناصر واسطه و واسطه درونی را توجیه می‌کند.

همچنین در مورد عناصر واسطه، روند تغییرات انرژی یونیزاسیون، از نظم کمتری برخوردار است. زیرا، اگرچه بار مؤثر هسته اتم آنها در طول هر دوره، به تدریج و به طور منظم افزایش می‌یابد، ولی شعاع فلزی آنها، با نظم مشخصی افزایش یا کاهش نمی‌یابد، بلکه، مثلاً در مورد عناصر واسطه دوره چهارم (عناصر واسطه سری اول)، مطابق شکل زیر شعاع فلزی ابتدا کاهش یافته، در عناصر میانی سری به کمترین مقدار خود می‌رسد و سپس، در عناصر آخر سری، رو به افزایش می‌گذارد. همانطور که نمودار شکل زیر نشان می‌دهد، انرژی یونیزاسیون اتم روی از یک طرف نسبت به اتم عناصر واسطه دیگر سری و از طرف دیگر، نسبت به اتم عنصر اصلی بعد از خود یعنی گالیم، بطور غیرمنتظره‌ای بالا است.





نمودار روند تغییرات شعاع فلزی عناصر واسطه دوره چهارم

در مورد اول، با توجه به اینکه شعاع اتم روی نسبتاً بزرگ است (شکل بالا) و بار مؤثر هسته آن تفاوت چشمگیری نسبت به عناصر واسطه این سری ندارد، دلیل اساسی بالاتر بودن انرژی یونیزاسیون آن را نسبت به عناصر واسطه دیگر دوره چهارم، به آرایش الکترونی متقارن ($3d^{10}4s^2$) که پایداری قابل توجهی دارد و تا حد زیادی عمل جدا شدن الکترون از اتم را با دشواری روبرو می‌سازد، می‌توان نسبت داد.

در مورد دوم، یعنی بالاتر بودن انرژی یونیزاسیون اتم روی نسبت به اتم گالیم، با توجه به اینکه بار مؤثر هسته اتم گالیم ($Z^*=6/22$) از بار مؤثر هسته اتم روی ($Z^*=5/97$) بیشتر است، سه عامل زیر را می‌توان مؤثر دانست:

1. آرایش الکترونی متقارن و پایدار $3d^{10}4s^2$ در اتم روی.
2. بزرگتر بودن اندازه شعاع اتم گالیم ($1/41\text{Å}$) نسبت به شعاع اتم روی ($1/37\text{Å}$).
3. وجود تراز تک الکترونی ($4p^1$) در اتم گالیم که الکترون از آن کنده می‌شود (زیرا، این تراز انرژی در سطح بالاتری نسبت به تراز $4s$ اتم روی قرار دارد).