

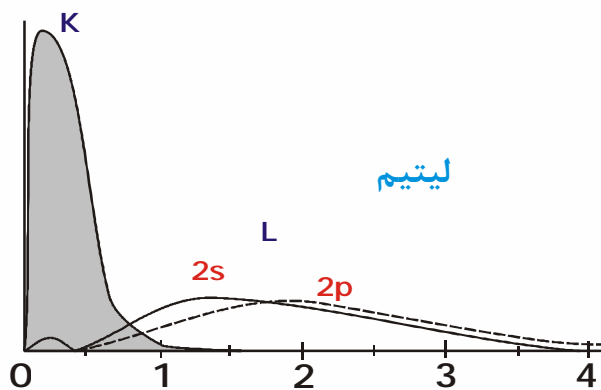
مفهوم نفوذ

فرض کنیم در یک آزمایش، انرژیهای یونیزاسیون E_1 ، E_2 و E_3 را به اتم لیتیم می‌دهیم تا هر سه الکترون آن را جدا کنیم و به هسته لخت Li^{3+} برسیم. حال به تدریج عکس مسیر را طی می‌کنیم، نخست یک الکترون وارد می‌کنیم. هنگامی پائین‌ترین سطح انرژی برقرار می‌شود که این الکترون وارد اوربیتال $1s$ شود تا بیشترین احتمال حضور را در نزدیکی هسته پیدا کند. دومین الکترون نیز با اسپین مخالف وارد اوربیتال $1s$ می‌شود. اکنون نوبت وارد شدن سومین و آخرین الکترون لیتیم است. این الکترون با محدودیتی که در گنجایش اوربیتال $1s$ وجود دارد، دیگر نمی‌تواند در آن وارد شود. بنابراین باید از اوربیتالهای $2s$ یا $2p$ ، یکی را انتخاب کند. حال در کدام یک قرار می‌گیرد؟

جفت الکترون $1s$ یک ابر کروی متقارن در نزدیکی هسته پدید می‌آورد که آن را لایه K می‌نامیم. این لایه اثر جذب هسته را بر الکترون خارجی کاهش می‌دهد و به اصطلاح اثر حائل یا پوششی دارد.

هرگاه بیشترین احتمال حضور این الکترون در نزدیکی هسته باشد، و به اصطلاح، فاصله متوسط الکترون تا هسته کمترین مقدار باشد، احساس وجود سه واحد بار مثبت ($Z = 3$) را پیدا خواهد کرد ولی در فاصله‌های نسبتاً دور (خارج لایه K)، احساس وجود بار مؤثر کمتری می‌نماید که ممکن است در حدود $1+$ باشد.





مطابق نمودارهای احتمال شعاعی توزیع الکترون، همچنین شکل قبل احتمال حضور الکترون $2p$ در مجاورت هسته بسیار کم است. تحقیق و محاسبه نشان داده است که انرژی لازم برای جدا کردن الکترون $2p$ از حالت برانگیخته $1s^2 2p^1$ اتم لیتیم نسبتاً کم و برابر $81/4$ کیلو کالری بر مول است.

به نمودار احتمال شعاعی الکترون $2s$ دقت کنید. وجود ماکزیمم کوچک در نزدیکی هسته می‌رساند که این الکترون بخشی از وقت خود را در آنجا می‌گذراند. در صورتیکه چنین فرصتی برای الکترون $2p$ فراهم نیست. با این ترتیب الکترون $2s$ تحت تأثیر بار مؤثری از سوی هسته قرار می‌گیرد که مقدار آن بیش از $1+$ است. شیمی‌دانان در توصیف این ویژگی، می‌گویند که الکترون $2s$ درون لایه K نفوذ (*penetrate*) کرده است. آزمایش و محاسبه نشان می‌دهد که انرژی یونیزاسیون الکترون $2s$ برای حالت پایه اتم لیتیم ($Li : 1s^2 2s^1$) برابر $124/3$ کیلوکالری بر مول است که این مقدار، $42/8$ کیلوکالری بیش از حالت برانگیخته شده قبلی است.

