



تدریس آرایش الکترونی اتم در کوتاه‌ترین زمان



مرضیه انصاری
معلم شیمی بهشهر

مقدمه

به کمک مدل کوانتومی اتم می‌توانیم چگونگی آرایش الکترون‌ها در اتم را تعیین کنیم. الکترون‌ها همواره تمایل دارند تا در پایین‌ترین تراز انرژی قرار گیرند یا اوربیتالی را زودتر پر کنند که سطح انرژی آن پایین‌تر است (طرح آفبا). از آنجا که یادگیری و حفظ ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها برای دانش‌آموزان چالش بزرگی است در این مقاله، یادگیری ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها به روشی بسیار ساده، جذاب، کاربردی و در مدت‌زمان کوتاه و همچنین رسم آرایش الکترونی اتم‌هایی با عدد اتمی کوچک و بزرگ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

روش اجرا

پس از اینکه دانش‌آموزان با مفاهیم عددهای کوانتومی و توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها آشنا شدند، این روش اجرا می‌شود. نخست مانند آنچه در شکل ۱ دیده می‌شود مثلثی شامل خطوط افقی برای نمایش $1, 2, \dots, n$ رسم می‌کنیم. عددهای ۱ تا ۷ را از رأس مثلث در دو سمت چپ و راست

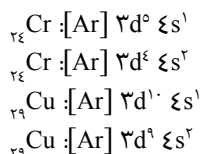
چکیده

دبیران شیمی، بسته به دانش، تجربه و مهارت خود و همچنین موقعیتی که در آن تدریس می‌کنند، برای ارائه یک مفهوم علمی می‌توانند از روشی بسیار ساده، جذاب و کاربردی استفاده کنند، تا دانش‌آموزان مفاهیم پیچیده علمی را در قالب ساده‌تر درک کنند. در این مقاله با استفاده از شکلی بسیار ساده و جذاب و به‌کارگیری روش‌های تدریس فعال، و همیاری، مفاهیم مربوط به یادگیری ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها و رسم آرایش الکترونی به شیوه‌ای نوین به دانش‌آموزان معرفی شده است. پاسخ درست دانش‌آموزان به پرسش‌های مفهومی و متنوع، هنگام تدریس و پرسش‌های پایانی بیانگر مؤثر بودن این روش بوده است و نشان داد که دانش‌آموزان، موفق به درک بهتری از مفاهیم مربوط به رسم آرایش الکترونی در مدت‌زمان کوتاه شدند.

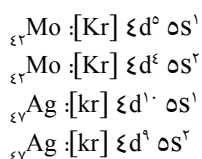
کلیدواژه‌ها: آرایش الکترونی اتم، ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، آرایش الکترونی فشرده، طرح آفبا

آرایش الکترونی شرایط خاص

قاعده آفبا، آرایش الکترونی اغلب عنصرها را به خوبی پیش‌بینی می‌کند ولی برای برخی عنصرهای جدول، نارسایی دارد. روش‌های پیچیده طیف‌سنجی که آرایش الکترونی اتم‌ها را با دقت تعیین می‌کند، نشان می‌دهد که اتم‌های کروم و مس هریک در بیرونی‌ترین زیرلایه خود فقط یک الکترون دارند.



بررسی‌های دقیق طیف‌سنجی نشان می‌دهد که دو عنصر نقره و مولیبدن هم هر یک در بیرونی‌ترین زیرلایه خود فقط یک الکترون دارند.



نتیجه‌گیری

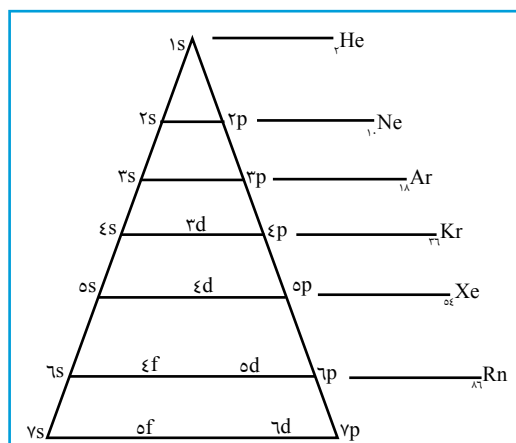
- در این تجربه آموزشی با استفاده از یک شکل بسیار ساده: یادگیری ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها به روش بسیار ساده و نوین آموزش داده شد.
- رسم آرایش الکترونی اتم‌ها، به‌ویژه اتم‌هایی که دارای عدد اتمی بزرگ هستند و حفظ ترتیب پرشدن آن‌ها که چالشی و طاقت‌فرسا بود، به صورت آسان و کاربردی بیان شد.
- رسم آرایش الکترونی اتم‌ها به صورت فشرده توضیح داده شد.
- آرایش الکترونی اتم‌ها در شرایط خاص بیان شد.
- دانش‌آموزان در کمترین زمان ممکن توانستند آرایش الکترونی اتم‌ها را رسم کنند.
- این روش نه تنها برای دانش‌آموزان پایه دهم، بلکه برای دانش‌آموزان کنکوری سودمند و کاربردی است.

این نتایج با توجه به پاسخ درست دانش‌آموزان به پرسش‌های مفهومی و متنوع هنگام تدریس، پرسش‌آزمون‌های پایانی و کنکور به‌دست آمد و نشان داد که دانش‌آموزان به درک بهتری از مفاهیم مربوط به رسم آرایش الکترونی در مدت زمان کوتاه دست‌یافته‌اند.

* منابع

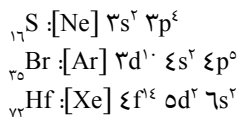
- مورتیمر، چارلز، شیمی عمومی، ترجمه علی‌پور جواد، احمد خواجه‌نصیر طوسی، جلد اول، چاپ چهارم، تهران، مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۷۷.
- پارسافر، غلام‌عباس، شیمی با نگرش تحلیلی، چاپ اول، تهران، انتشارات فاطمی.
- شعبانی، حسن، مهارت‌های آموزشی و پرورشی، جلد اول، چاپ بیست و دوم، تهران، انتشارات سمت، زمستان ۱۳۸۷.

قرار می‌دهیم. می‌بینید که با گذاشتن s در کنار عددهای سمت چپ، کار با نخستین عدد کوانتومی روی شکل تمام شده است. اکنون در کنار عددهای سمت راست مثلث، حرف p را به عنوان دومین عدد کوانتومی فرعی قرار می‌دهیم. برای عدد کوانتومی بعدی یعنی d و اوربیتال f، از داخل مثلث استفاده می‌کنیم. با توجه به جدول تناوبی، اوربیتال ۳d در عنصرهای تناوب چهارم در حال پرشدن است. پس روی خط مربوط به تناوب چهارم تا هفتم، اوربیتال‌های d را قرار می‌دهیم و آن‌ها را به ترتیب، با شماره ۳ تا ۶ مشخص می‌کنیم. حالا نوبت به اوربیتال ۴f می‌رسد. با توجه به جدول در تناوب ششم، اوربیتال ۴f شروع به پرشدن می‌کند. پس روی دو خط مربوط به تناوب شش و هفت، این اوربیتال را مشخص می‌کنیم و به ترتیب، شماره‌های ۴ و ۵ را در کنار آن‌ها می‌گذاریم. اگر این مثلث را در ذهن داشته باشیم به راحتی می‌توانیم آرایش الکترونی اتم‌های مختلف را با شروع از رأس مثلث و به ترتیب، پر کردن زیرلایه‌ها از خطی به خط دیگر، در کوتاه‌ترین زمان رسم کنیم.



شکل ۱. ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها و رسم آرایش الکترونی

آرایش الکترونی اتم‌ها را به شیوه دیگری نیز می‌توان نوشت که آرایش الکترونی فشرده نام دارد. در این آرایش الکترونی نماد شیمیایی گاز نجیب پیش از اتم مورد نظر را داخل کروشه قرار می‌دهیم، سپس با استفاده از شکل ۱، شروع به پر کردن زیرلایه‌ها می‌کنیم.



توجه

در این روش برای رسم آرایش الکترونی هافنیم با توجه به شکل مثلث، پس از نوشتن گاز نجیب زنون - که در دوره پنجم قرار دارد - عدد زیرلایه‌ها را از کوچک به بزرگ می‌نویسیم (۴ و ۵) اما برای پر کردن الکترون در زیرلایه‌ها با توجه به شکل مثلث، ترتیب قرار گرفتن زیرلایه‌ها را رعایت می‌کنیم. یعنی در آغاز ۲ الکترون در ۶s، سپس ۱۴ الکترون در ۴f، و در انتها ۲ الکترون در ۵d قرار می‌دهیم.