

# کشیدن تصویری از احتمال حضور الکترون!

فرزین خرسندی  
معلم شیمی ناحیه ۲ کرج

مختلف اوربیتال‌ها ایجاد می‌شوند.

## مواد و وسایل مورد نیاز

سه الگوی کاغذی، یک تکه سنگ صاف، یک کاغذ کاربن، گیره کاغذ و قیچی.

## روش کار

درباره روش تا کردن الگوها برای دانش‌آموزان توضیح دهید. محل تا زدن روی صفحه‌ها باید با نقطه‌چین چاپ شده باشد. صفحه ۱، مربوط به اوربیتال s است که تنها یک نقطه هدف در مرکز صفحه دارد بی‌آنکه محلی برای تا کردن داشته باشد. صفحه ۲ برای نشان دادن اوربیتال p در نظر گرفته شده است و باید در راستای سه نقطه‌چین تا زده شود. صفحه ۳، با تا زدن سه نقطه‌چین و در راستای دو زاویه  $90^\circ$ ، اوربیتال d را نشان خواهد داد. برای تا زدن درست، به گونه‌ای که دو لبه کاغذ با هم تلاقی کنند، باید کاغذ را در امتداد خط تیره برش دهیم. پس از اینکه کاغذ یک بار برش داده شد، گوشه‌ها از محلی که با لبه‌ها تلاقی دارند، الگوی موردنظر را می‌سازند، شکل ۲. برای صفحه‌های ۲ و ۳ باید یک گیره کاغذی روی لبه کاغذ بگذاریم تا در خلال انجام فعالیت بتوانیم کاغذ تا خورده را،

## چکیده

مفهوم اوربیتال از مباحث بخش ساختار اتم کتاب شیمی (۲) است که درک آن، به‌عنوان فضایی محتمل برای یافتن الکترون‌ها در اتم، برای دانش‌آموزان دشوار می‌نماید. در این مقاله روش عملی برای آسان‌سازی درک این مفهوم بیان و پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: ساختار اتم، ابر الکترونی، اوربیتال

## مقدمه

اوربیتال‌ها به‌عنوان الگوهای مشخص، با شکل‌های گوناگون و فضاهایی در اطراف هسته معرفی می‌شوند طوری که یافتن محل الکترون‌ها در اتم را با احتمال بیشتر مشخص می‌کنند. از آنجا که درک و تصور این فضا و جهت‌هایی که برای آن در نظر گرفته می‌شود برای بیشتر دانش‌آموزان به روشنی ممکن نیست، فعالیتی برای تدریس این موضوع طراحی شده است که در ادامه به آن می‌پردازیم.

در این روش، ابرالکترونی و گره‌های اوربیتالی شبیه‌سازی می‌شوند. برای این کار الگوهای کاغذی در نظر گرفته می‌شوند که هر یک شکل یکی از اوربیتال‌ها را ایجاد می‌کنند. کاغذها باید از محل‌های مشخص شده تا شوند. به این ترتیب الگوهای

شکل ۱

اوربیتال s



صفحه ۱



صفحه ۲

اوربیتال p



صفحه ۳

اوربیتال d



درست می‌کنند و به نتایج مهمی می‌رسند. نظریه اوربیتال الکترونی نه تنها به درک لایه‌های الکترونی اطراف هسته کمک می‌کند بلکه می‌تواند زمینه‌ساز درک نظریه‌هایی همچون الکترون‌های ظرفیتی در پیوند، چگونگی جذب و انتقال نور توسط اتم‌ها و نظریه دافعه جفت الکترون‌های لایه ظرفیت نیز باشد.

\* منبع

Specht, Z.; Raley, D. J. *Chem.Educ.* 2013, 14 Nov. 151.

شکل ۲



در محل هسته اتم، ثابت نگه داریم.

در گام بعد، دانش‌آموزان باید از تکه‌ای سنگ برای شبیه‌سازی ابرالکترونی استفاده کنند. نخست باید زیر الگوهای آماده شده اوربیتال‌ها کاغذ کاربن بگذارند و تکه سنگ را از فاصله ۳۰ سانتی‌متری بالای آن، روی صفحه چنان رها کنند که روی مرکز کاغذ فرود آید. تکه سنگ ۲۵ بار رها می‌شود. نقطه‌های ایجاد شده، چگونگی توزیع الکترون‌ها را در اطراف هسته - که همان مرکز کاغذ شماره ۱ است - به‌عنوان اوربیتال s مشخص می‌کنند. برای صفحه ۲، عمل رها کردن تکه سنگ باید ۵۰ بار و برای صفحه ۳، ۷۵ بار انجام شود.

### تحلیل یافته‌ها

وقتی دانش‌آموزان درک می‌کنند که چرا هر یک از اوربیتال‌ها شکلی مخصوص به خود دارد می‌توانند میان نام اوربیتال‌ها با شکل خاص آن‌ها ارتباطی ایجاد کنند. این موضوع خاصیت‌های طیف‌های خطی و نشری اتم‌ها روی فیلم عکاسی را مشخص کرده، درباره جهت، اصول، انتشار و اهمیت آن‌ها توضیح می‌دهد. سرانجام اطلاعات تکمیلی که در دو صفحه به دانش‌آموزان داده می‌شود به آنان کمک می‌کند بتوانند الگوهای دوبعدی به‌دست آمده از این فعالیت را با الگوهای سه‌بعدی اوربیتال‌ها - که در کتاب درسی می‌بینند - مقایسه کنند، شکل ۱.

### نتیجه‌گیری

با انجام این فعالیت، دانش‌آموزان خود، یک مدل الکترونی را