

ابداع محققان کشور در تولید نانوذرات سرامیکی با آب لیمو و شکر



محققان دانشگاه‌های صنعتی اصفهان با همکاری پژوهشگران دانشگاه تهران با استفاده از آب لیمو و شکر و با بهره‌گیری از یک روش سبز موفق به سنتز نانو ذرات زیرکونیا برای تولید سرامیک‌های دما بالا شدند.

به گزارش ایسنا، معمول‌ترین نانوذرات، نانوذرات سرامیکی، فلزی، پلیمری و نانوذرات نیمه‌رسانا است و در این میان نانوذرات سرامیکی از اهمیت ویژه‌ای در کاربردهای دما بالا برخوردارند و رایج‌ترین نانوذرات سرامیکی، نانوذرات اکسید فلزی، نظیر اکسیدهای تیتانیم، روی، آلومینیوم، آهن و همچنین نانوذرات سیلیکاتی هستند.

این نانوذرات علاوه بر مقاومت حرارتی از سختی بالایی نیز برخوردار هستند که استفاده از آنها را در تولید پوشش‌های ضد سایش توسعه داده است. نانوذرات زیرکونیا با خواص بسیار مفید کاربردهای بسیار جالبی در صنایع مختلف دارد. تغییرات فازی این نانوذرات در دماهای مختلف استفاده از آنها را با مشکل مواجه کرده است که امروزه با معرفی روش‌های خاص سنتز، این مشکلات تا حدودی مرتفع شده است.

دکتر فاطمه داور عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان ضمن اشاره

به مشکلات به وجود آمده ناشی از تغییرات فازی زیرکونیا، از اجرای طرح تحقیقاتی در این زمینه خبر داد و گفت: نانوذرات زیرکونیا در دماهای مختلف متحمل تغییرات فازی می‌شوند. این تغییرات فازی موجب ایجاد تنش در ساختار آنها شده و ترک خوردگی ساختار را در پی خواهد داشت. از این رو هدف از انجام این طرح سنتز نانوذرات زیرکونیا با ساختار پایدار در دمای محیط و با استفاده از مواد طبیعی و با بهره‌گیری از یک روش سبز، بوده است.

وی با تاکید بر این که این روش از فرایندی ساده و با بهره‌گیری از مواد طبیعی نظیر آب‌لیمو و شکر صورت گرفته است، خاطرنشان کرد: بنابراین روش ارزان قیمتی در مقایسه با سایر روش‌ها به شمار می‌رود. همچنین با توجه به اینکه حلال‌های آلی سمی جای خود را به مواد سبز و غیر سمی داده‌اند، این روش در زمره یک روش دوستدار محیط‌زیست قرار می‌گیرد.

داور، اضافه کرد: با کاهش اندازه ذرات، تعداد مرز دانه‌ها به صورت قابل توجهی افزایش می‌یابد؛ این موضوع افزایش هدایت الکتریکی را در پی خواهد داشت. از طرفی تغییر انرژی سطحی صفحات کریستالی ذرات موجب پایدار شدن ذرات زیرکونیا با فاز مکعبی در دمای اتاق می‌شود.

عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان در خصوص مراحل سنتز نانوذرات، تولید سرامیک و ارزیابی سرامیک نهایی توضیح داد: در ابتدا با استفاده از عصاره آب لیمو روش سنتز نانوذرات زیرکونیا بهینه‌سازی و سپس جهت بهبود جدایی ذرات از یکدیگر و یکنواختی بهتر، اثر ساکارز (شکر) بر روی آنها بررسی شد. نانوذرات سنتز شده مشخصه یابی شده و بهترین نانوذرات از حیث اندازه و توزیع اندازه ذرات انتخاب شدند.

وی ادامه داد: در مرحله بعد با روش تف جوشی سرامیک‌هایی با شرایط مختلف از این نانوذرات تولید شد. در نهایت بهترین سرامیک از لحاظ داشتن چگالی بالا انتخاب شده و خواص الکتریکی آن مورد ارزیابی قرار گرفت.

وی یادآور شد: نتایج نشان می‌دهند ساکارز از کلوخه شدن نانوذرات جلوگیری می‌کند. همچنین ورود عناصر منیزیم و کلسیم از عصاره آب لیمو به درون ساختار نانوذرات، موجب هدایت الکتریکی خوب سرامیک‌ها شده است.

این تحقیقات حاصل تلاش‌های دکتر فاطمه داور عضو هیأت علمی دانشگاه

صنعتی اصفهان، دکتر علیرضا عباسی عضو هیأت علمی دانشگاه تهران و
علی ماجدی دانشجوی مقطع دکترای دانشگاه تهران است و نتایج آن در
مجله Journal of Sol-Gel Science and Technology به چاپ رسیده
است.