

<http://physicsweb.org/article/news/7/8/11>

2003/08/20

نانولوله‌ها کارایی‌یِ سرامیک‌ها را بهتر می‌کنند

با استفاده از نانولوله‌ها یِ کربنی یِ تک‌جداره، رساننده‌گی یِ الکتریکی یِ آل‌مینا را 13 مرتبه یِ بزرگی بیش‌تر کرده‌اند. گوئو دُنْگ ژان [1] و هم‌کاران اش از دانش‌گاهِ کَلِیْفُرنِیا در دیویس [2]، یک نمونه یِ آل‌مینا (یک سرامیکِ نارسانا) را بک شکلِ یک ترکیبِ مقاوم در برابر شکست در آوردند، که رساننده‌گی یِش بیش از 735% بیش‌تر از رکوردِ قبلی برا یِ ترکیب‌ها یِ نانولوله-سرامیک بود [3].

دانش‌پیشه‌ها یِ مواد، قبلاً نانولوله‌ها را برا یِ به‌بودِ مقاومتِ کششی، رساننده‌گی، و ویژه‌گی‌ها یِ گرمایی یِ موادِ مختلف به کار برده بودند. اما ترکیب‌کردنِ نانولوله‌ها با موادِ سرامیکی دشوار بوده است. ژان و هم‌کاران اش، ابتدا یک مخلوطِ معلقِ نانولوله-اتانل را به مدتِ 24 ساعت با آل‌مینا (آلمینیم اکسید) مخلوط کردند و سپس با استفاده از یک روشِ جوش‌دادنِ با جرقه-پلازما اجزا یِ مخلوط را در هم آمیختند. ژان به فیزیکس‌وب [4] گفت: ”برخلافِ روش‌ها یِ دیگرِ جوش‌دادن، با این روش می‌شود اجزا یِ مخلوط را در دماها یِ نسبتاً کم در هم آمیخت. به این ترتیب، طیِ این فرآیند نانولوله‌ها آسیب نمی‌بینند.“

این پژوهش‌گران دریافتند با افزایشِ دما و کسرِ نانولوله، رساننده‌گی یِ الکتریکی زیاد می‌شود. این برخلافِ یافته‌ها یِ قبلی است. آن‌ها بیش‌ترین رساننده‌گی را در نمونه ای با 15% حجمی نانولوله و در دما یِ 77° مشاهده کردند. با میکروسکپی یِ الکترونی یِ عبوری یِ میکروساختارِ نهایی، معلوم شد نانولوله‌ها به شکلِ ریسمان‌هایی خودسامان یافته‌اند، که با نیرو یِ فان در والس [5] به هم پی‌وند خورده‌اند و درونِ دانه‌ها یِ آل‌مینا درگیر شده‌اند. به‌بودِ رساننده‌گی به خاطرِ تشکیلِ این ریسمان‌ها است، که یک مسیرِ پی‌وسته برا یِ عبورِ جریانِ الکتریکی می‌سازند. این ریسمان‌ها ضمناً این

ساختار را قوی و نسبت به خورده‌گی مقاوم‌تر می‌کنند.
گروه - دیویس می‌گوید این ترکیب را می‌شود در مواد - کارایی به کاربرد، که باید در وضعیت‌ها ی کرانه‌ای ی دما، تنش‌ها ی مکانیکی، و مجاورت با مواد - شیمیایی دوام آورند. چنین مواد ی را به‌گسترده‌گی در صنایع - دفاعی، اجزا ی متحرک، و هوافضا به کار می‌برند. از جمله ی کاربردها ی بالقوه ی دیگر، می‌شود از میکروالکترونیک و نانوالکترونیک، و ابزارها ی پزشکی ی گوناگون مثل - اعضا ی مصنوعی اسم برد.

- [1] Guo-Dong Zhan
- [2] University of California at Davis
- [3] Applied Physics Letters **83** 1228
- [4] PhysicsWeb
- [5] van der Waals