

<http://physicsweb.org/article/news/6/4/20>

2002/04/25

نانولوله‌ها در نقطه‌ی درخش

آندرس دِ لا گواردیا [1] یک دانش‌جوی سال اول است که می‌خواست با استفاده از یک فلاش از تعدادی نانولوله‌ی کربنی عکس بگیرد، اما این فلاش نانولوله‌ها را روشن کرد. پولیکل آخایان [2] (استاد راه‌نمای او در مؤسسه‌ی پلی‌تکنیک رنسیلر [3] در ایالات متحد) به سرعت اهمیت این کشف تصادفی را دریافت و یک گروه پژوهشی برای بررسی این پدیده تشکیل داد. آن‌ها دریافتند یک درخش نور نانولوله‌های کربنی را تا دمای بسیار زیاد ی داغ می‌کند، و با استفاده از آن می‌توان واکنش‌های احتراق را از یک فاصله‌ی دور امن به راه انداخت [4].

نانولوله‌های کربنی (صفحه‌های لوله‌شده‌ی ریزِ گرافیت) تعداد زیاد ی ویژگی مکانیکی و الکترونیکی غیرعادی دارند، که کانون پژوهش‌های گروه آخایان است. دِ لا گواردیا، طی آزمایش ی می‌خواست با استفاده از یک فلاش معمولی از نانولوله‌های تک‌دیواره عکس بگیرد. طیف این فلاش شبیه طیف نور خورشید (اما بدون نور فرابنفش) بود.

گروه آخایان (شامل پژوهش‌گران ی که در مکزیک، فرانسه، و بریتانیا کار می‌کنند) این فرآیند را با نانولوله‌های تک‌دیواره و چنددیواره تکرار کرد. آن‌ها نانولوله‌ها را تا چگالی‌های متفاوت فشردند، حاصل را تحت‌تپ‌های نور با گستره‌ای از شدت‌ها گذاشتند، و نتایج را با ویدئو ضبط کردند. سپس با استفاده از میکروسکپ الکترونی بازمانده‌های نانولوله‌ها را بررسی کردند.

این پژوهش‌گران دریافتند بلافاصله پس از فلاش، روی نانولوله‌های تک‌دیواره نقطه‌های داغ ی ظاهر می‌شود که در کلی نمونه پخش می‌شوند، تا این که نمونه کاملاً می‌سوزد. برای روشن کردن نمونه‌های چگال‌تر، فلاش قوی‌تری لازم بود، چون این نمونه‌ها

اکسیژن کمتری دارند، و برای سوختن اکسیژن لازم است. نانولوله‌های چنددیواره اصولاً نمی‌سوزند.

گروه آزمایش را در محیط‌های متفاوتی هم انجام داد. وقتی به نانولوله‌ها در هوا تابش می‌دادند، کربن نانولوله‌ها می‌سوزت و به شکل کربن منواکسید و کربن دی‌اکسید خارج می‌شد و یک بازمانده‌ی آهن و نیکل اکسیدشده باقی می‌ماند. آهن و نیکل برای تهیه‌ی نانولوله‌ها به کار می‌روند. اما وقتی در جو هلیوم (که در آن سوختن ممکن نیست) به نانولوله‌ها تابش می‌دادند، کربن به شکل ساختارهای تک‌جداره‌ی مخروطی بازآراسته می‌شد. به این ساختارها نانوشیپور می‌گویند.

یکی از ویژگی‌های جذاب نانولوله‌های کربنی، تحمل گرما است. دانش‌پیشه‌ها می‌دانند نانولوله‌ها در دماهای حدوداً 900 کلوین اکسید می‌شوند، اما آقایان و هم‌کارانش معتقدند دمای نقطه‌های داغی که در آزمایش‌شان دیده‌اند، باید به حدود 1800 کلوین رسیده باشد تا چنین تغییرات شدیدی در ساختار نانولوله‌ها به وجود آید.

آقایان معتقد است وقتی ارتباط نور و احتراق را بهتر بفهمیم، می‌شود از این پدیده در ابزارهایی مثل روشن‌کن‌از راه دور استفاده کرد. او به فیزیکس وب [5] گفت: ”با افزودن نانولوله به مخلوط قابل سوختن، و نوردادن به این مجموعه، می‌شود واکنش‌های سوختن را به راه انداخت.“

دلا گواردیا (که دارد یک دوره‌ی کارشناسی ارشد در رنسیلر می‌گذرانند) از این کشف بسیار هیجان‌زده شده است. او به فیزیکس وب گفت: ”خوش حال‌ام که هش‌یار و کنج‌کاو بودم و بلافاصله استاد آقایان را خبر کردم.“

[1] Andres de la Guardia

[2] Pulickel Ajayan

[3] Rensselaer Polytechnic Institute

[4] Science 296 705

[5] PhysicsWeb