

<http://physicsweb.org/article/news/7/2/9>

2003/02/20

## نانوسیم‌ها به قلم‌رو ی کوانتمی نزدیک می‌شوند

دانش‌پیشه‌ها یی از دانش‌گاه - شهری ی هنگ‌کنگ [1]، کوچک‌ترین نانوسیم - سیلیسیمی تا کنون را ساختند. شویت - تُنگ لی [2] و هم‌کاران اش معتقد اند چنین سیم‌ها یی را (که قطرشان دارد به 1 نانومتر نزدیک می‌شود) می‌شود در ساختن - لیزر، ترانزیستر، و دی‌یُد - نورگسیل - فرابنفش به کار برد [3].

سیلیسیم برای کاربردها ی نانوفناوری جذاب است، چون روش‌ها ی ساختن - ابزارها ی سیلیسیمی بسیارپیش‌رفته اند. روش‌ها ی گوناگون ی برای رشد دادن - نانوسیم‌ها ی سیلیسیمی بار آورده اند، از جمله کندن - لیزری، روش‌ها ی بدون کاتالیزگر، و روش‌ها ی با محلول. با چنین روش‌ها یی نانوسیم‌ها یی با قطرهای و سمت‌گیری‌ها ی گوناگون ی به دست می‌آید، که رویشان یک لایه ی اکسید به کلفتی ی 1 nm تا 3 nm هست. قطر - کوچک‌ترین نانوسیم‌ها ی سیلیسیمی یی که تا کنون ساخته شده بود، بین 3 تا 5 نانومتر است. اما نظریه پیش‌بینی می‌کند آثار اندازه ی کوانتمی ی چشم‌گیر، فقط در قطرهای کم‌تر از 3 nm بروز می‌کند.

لی و هم‌کاران اش نانوسیم‌ها ی سیلیسیمی ییشان را با یک روش - رشد به کمک اکسید ساختند، که سیم‌ها یی به قطر - از چند تا چندده نانومتر تولید می‌کند. سیم‌ها ی حاصل شامل - یک مغزی ی تک‌بلور - سیلیسیم و یک غلاف - اکسید (به اندازه ی حدود - یک سه‌وم - قطر - سیم) اند. این پژوهش‌گران لایه ی اکسید را برداشتند و سطح را با هیدروژن ختم کردند، و یک سیم مقاوم‌در برابر - اکسایش به دست آوردند.

سپس با استفاده از طیف‌سنجی ی تونلی ی رویشی گاف‌نوارها ی الکترونی ی سیم‌ها را تعیین کردند. آن‌ها دریافتند با کاهش - قطر - سیم، گاف‌نوار زیاد می‌شود: از 1.1 eV در قطر - 7 nm، به 3.5 eV در قطر - 1.3 nm. این نتیجه با پیش‌بینی‌ها ی تجربی ی قبل هم

سازگار است و شاهدی تجربی است از اثر کوانتومی ی اندازه بر چگالی ی حالت ها ی الکترونی در نانوسیم ها ی سیلیسیمی.

این پژوهش گران امیدوار اند بتوانند این نانوسیم ها را برا ی ساختن لیزر و دی یُد - نورگسیل به کار ببرند. لی به فیزیکس وب [4] گفت: ” ضمناً می خواهیم همین روش را برا ی چندین نانوسیم - نیم رسانا ی از نظر فناوری مهم - دیگر (از جمله روی اکسید، روی سولفید، گالیم نیتريد، و ژرمانیم) هم به کار ببریم.“

- [1] City University of Hong Kong
- [2] Shuit-Tong Lee
- [3] D. D. Ma *et al.*; Scienceexpress (2003) to be published
- [4] PhysicsWeb