

<http://physicsweb.org/article/news/6/11/5>

2002/11/08

نانوسیم‌ها یی درون - نانوسیم‌ها

نانوسیم‌ها یی نیم‌رسانا بیش‌تر و بیش‌تر در ابزارها یی الکترونیک یی مثل - ترانزیسترها یی اثر میدان، حس‌گرها، آشکارگرها، و دی‌پدها یی نورگسیل به کار می‌روند. انتظار می‌رود به‌زودی ابزارها یی پیچیده‌تری هم پیدا شود، که این‌ها به روش‌ها یی به‌تری برای رشد دادن - چنین سیم‌ها یی نیاز دارند. لینکلن جی لاهن [1] و هم‌کاران - ش از دانش‌گاه - هاروارد [2]، نانوسیم‌ها یی ساخته‌اند که قطر - شان فقط 50 nm است، و شامل - یک مغزی یی ژرمانیم و یک پوشش - سیلیسیم‌اند. هم‌چنین سیم‌ها یی سه‌لایه‌ای ساخته‌اند شامل - لایه‌ها یی سیلیسیم، سیلیسیم اکسید، و ژرمانیم. با این ساختارها یی مغزی - پوسته و چندلایه، می‌شود یک سیم - نیم‌رسانا را درون - یک پوسته یی رسانا جا داد [3].

نانوسیم‌ها یی نیم‌رسانا ساختارها یی یک‌بعدی یی با ویژه‌گی‌ها یی الکتریکی و اپتیکی یی منحصر به فرد‌اند، که به عنوان - اجزا یی بنیادی یی ابزارها یی نانومقیاس به کار می‌روند. چون اندازه ییشان کوچک است، ویژه‌گی‌ها یی محصور شده‌گی یی کوانتومی بروز می‌دهند. مثلاً با کوچک کردن - قطر - سیم، گاف‌نوار - آن نسبت به ماده یی کپه‌ای کم می‌شود.

پژوهش‌گران راه‌ها یی گوناگون یی برای رشد دادن - نانوسیم‌ها یی نیم‌رسانا را آزموده‌اند، از جمله برداشتن بالیزر، نشان دادن - شیمیایی یی بخار (سی‌وی‌دی) [4]، و رشد با الگو. با برداشتن - لیتری و رشد با الگو، می‌شود مقدار - زیاد یی نانوسیم - نیم‌رسانا ساخت، اما در این روش‌ها کنترل - زیاد یی بر ترکیب، اندازه، یا جهت - بلوری یی نانوسیم وجود ندارد. لاهن و هم‌کاران - ش توانسته‌اند با استفاده از یک روش - سی‌وی‌دی (که کنترل - بیش‌تری بر ترکیب - ساختار دارد) ناجور ساختارها یی نانوسیمی یی مغزی - پوسته و

مغزی- چندپوسته رشد دهند. با این روش، نانوسیم‌ها به تدریج دور- یک خوشه‌ی نانومتری‌ی‌اتم‌ها‌ی‌طلا رشد می‌یابند و لایه‌ها‌ی‌نازک و یک‌نواخت می‌سازند. این نانولوله‌ها شامل- لایه‌ها‌ی‌سیلیسیم- بُرآلاییده دور- سیلیسیم- ذاتی، و نیز لایه‌ها‌ی‌سیلیسیم دور- مغزی‌ی‌سیلیسیم اکسید بودند. این گروه رشد- ناجورساختارها‌ی‌بلوری‌ی‌پوسته- مغزی‌ی‌ژرمانیم- سیلیسیم و سیلیسیم- ژرمانیم را هم بررسی کرد.

گروه- هاروارد، از این روش برای تهیه‌ی ابزارها‌ی‌جدید ی‌به‌اسم- ترانزیستراتریمیدان- نانوسیمی استفاده کرده است. این گروه، در یک کار- مشترک با پژوهش‌گران‌ی‌از اینتل [5] برنامه دارد این ترانزیسترها را در فرآیندها‌ی‌معمول- نیم‌رسانا یک‌پارچه کند و ابزارها‌ی‌پیش‌رفته‌ی‌مخلوط بسازد. چارلز لیبر [6] (سرپرست- این گروه) می‌گوید: ”بسیار هیجان‌انگیز است، چون شاید این کار به کاربرد- عملی‌ی‌یک کشف- کاملاً پایه بینجامد.“

این پژوهش‌گران بنا دارند مواد- دیگری را بررسی کنند و معتقد اند ایده‌ها‌ی‌کلی‌ی‌کارشان برای بسیاری از مواد قابل‌کاربرد است. لیبر به فیزیکس وب [7] گفت: ”یک‌ی‌از کاربردها‌ی‌مهم‌ی‌که دنبال‌ش هستیم، تولید- ساختارها‌ی‌مغزی- لایه- لایه با مواد- نیم‌رسانا‌ی‌III-V مثل- گالیم نیتريد است. با چنین ساختارها‌ی‌می‌شود ابزارها‌ی‌فتونیکی‌ی‌بسیار جالب‌ی‌ساخت.“

[1] Lincoln J. Lauhon

[2] University of Harvard

[3] Nature **420** 57

[4] chemical vapour deposition (CVD)

[5] Intel

[6] Charles Lieber

[7] PhysicsWeb