

<http://physicsweb.org/article/news/10/6/14>

2006/06/28

## مرتب کردن - نانولوله‌ها بر حسب - اندازه

یک گروه دانش‌پیشه در ایالات - متحد اولین روش برای مرتب کردن - کربن نانولوله‌ها ی نیم‌رسانا بر حسب - اندازه را بار آورده اند. این روش (که آن را هاوارد شُمیت [1] و هم‌کاران - ش از دانش‌گاه - رایس [2] بار آورده اند) بر اساس - دی‌الکتروفُریز است و تَه تنها نانولوله‌ها ی فلزی و نیم‌رسانا را از هم جدا می‌کند، بل که نانولوله‌ها ی نیم‌رسانا را بر حسب - قطر مرتب می‌کند. توانایی ی جدا کردن و مرتب کردن - نانولوله‌ها به این شکل، برای ساختن - ابزار با نانولوله‌ها کلیدی است [3].

کربن نانولوله‌ها ی تک‌دیواره پتانسیل - عظیم ی برای کاربرد به شکل - سازه‌ها ی الکترونیک - نانومقیاس - پرسرعت دارند. نانولوله‌ها اساساً صفحه‌ها ی لوله‌شده ی گرافیت اند و بسته به جهت - لوله‌شدن فلزی یا نیم‌رسانا یند. لوله‌ها ی فلزی را می‌شود به عنوان - اتصال‌ها ی نانومقیاس، و لوله‌ها ی نیم‌رسانا را می‌شود به عنوان - ترانزیسترها ی نانومقیاس به کاربرد.

اما در ساختن - کربن نانولوله‌ها ی تک‌دیواره مخلوط ی از نانولوله‌ها ی فلزی و نیم‌رسانا درست می‌شود. به علاوه، لوله‌ها ی نیم‌رسانا با اندازه‌ها ی مختلف ی تولید می‌شوند که ویژه‌گی‌ها ی الکترونیکی و اپتیکی ی مختلف ی دارند. علت آن است که گاف‌نوار - نانولوله (که ویژه‌گی‌ها ی آن را کنترل می‌کند) با قطر - نانولوله تعیین می‌شود. روش‌ها یی برای جدا کردن - لوله‌ها ی فلزی از لوله‌ها ی نیم‌رسانا بار آورده اند، اما تا کنون روش ی برای مرتب کردن - نانولوله‌ها بر حسب - اندازه وجود نداشت.

روش - شُمیت و هم‌کاران - ش نانولوله‌ها ی نیم‌رسانا را بر حسب - ثابت‌دی‌الکتریک - شان مرتب می‌کند، که خود - آن به قطر - نانولوله بسته‌گی دارد. ثابت - دی‌الکتریک معیاری از توانایی ی یک ماده برای ذخیره کردن - انرژی ی الکتروستاتیک است. گروه - رایس اول

با اتصال یک آرایه ی میکروالکتروود به یک منبع متناوب یک اتاقت الکتریکی ی باریک با یک میدان الکتریکی ی شدیداً ناهم گن ساخت. بعد با یک سرنگ محلول ی شامل مخلوط ی از نانولوله ها را درون اتاقت پاشید. این پژوهش گران دیدند لوله ها ی فلزی جذب آرایه ی میکروالکتروودها شدند و لوله ها ی نیم رسانا در محلول ماندند. حرکت این دونوع نانولوله در میدان الکتریکی ی ناهم گن بر خلاف جهت هم است، چون ثابت دی الکتریک نانولوله ها ی نیم رسانا کم تر و ثابت دی الکتریک نانولوله ها ی فلزی بیش از ثابت دی الکتریک محلول است.

به علاوه، معلوم شد نانولوله ها ی نیم رسانا بسته به قطر شان در ارتفاع ها ی مختلف ی در اتاقت شناور می شوند: ثابت دی الکتریک لوله ها ی با قطر کوچک تر، کوچک تر از ثابت دی الکتریک لوله ها ی با قطر بزرگ تر است، به همین خاطر لوله ها ی کوچک تر بالاتر و لوله ها ی بزرگ تر پایین تر شناور می شوند. این پژوهش گران با استفاده از ناهم گنی ی جریان نانولوله ها را از هم جدا کردند. این کار بر اساس رفتار کلی ی شاره ها در کانال ها ی باریک انجام می شود: نانولوله ها یی که به الکتروودها نزدیک می شوند بسیار کند حرکت می کنند، در حال ی که لوله ها یی که کم تر جذب الکتروودها می شوند تندتر حرکت می کنند.

شمیت به فیزیکس وب [4] گفت: ” فکر می کنیم این فرآیند در کاربرد نانولوله ها ی تک دیواره در نسل بعد ابزار الکترونیک سازی وارد شود و به وسیله ی آن بشود نانولوله ها را به طور انتخابی مستقیماً از محلول بر مدار نشانند.“ گروه رایس بنا دارد این روش را کامل و به بالا مقیاس کند. این دانش پیشه ها امیدوار اند سرانجام سیستم خودکاری بسازند که بی آن که نظارت لازم داشته باشد کار کند.

[1] Howard Schmidt

[2] Rice University

[3] Journal of the American Chemical Society (in press)

[4] PhysicsWeb