

<http://physicsweb.org/article/news/8/12/3>

2004/12/03

راه - جدیدی برای تهیه نانوساختارها

فیزیک‌پیشه‌ها یی در آلمان ره‌یافت - جدیدی به لیتوگرافی اتمی بار آورده اند که حدپراش - کلاسیک را با ضریب - دودر می‌نوردد. در این روش (که آن را مارکوس اُپرتالیر [1] و هم‌کاران - ش از دانش‌گاه‌ها ی هیدلبرگ [2] و کُنستانتس [3] بار آورده اند) جنبه‌ها ی کوانتمی ی برهم‌کنش - نور با ماده به کار می‌رود [4].

در ره‌یافت‌ها ی استاندارد - لیتوگرافی اتمی، موج‌ها ی ایستاده ی دورازتشدید به کار می‌رود. اما حدپراش - نور کمینه ی اندازه ی ساختاری که با این ره‌یافت قابل‌ساختن است را به حدود - نصف - طول‌موج - لیزری که برای تولید - موج - ایستاده به کار می‌رود محدود می‌کند. اُپرتالیر و هم‌کاران - ش نشان داده اند با باریکه‌ی لیزری که با یک گذار - الکترونی در اتم‌ها درتشدید باشد، علی‌الاصول می‌شود نانوساختارها یی با ساختارها ی کوچک‌تر ساخت.

در آزمایش یک باریکه ی قویاًمقید - اتم‌ها ی کرم را از درون - یک موج - ایستاده ی در حال - تشدید می‌گذرانند. این موج با بازتابش - یک باریکه‌ی لیزر - خطی قطبیده از یک آینه تولید می‌شود. اتم‌ها ی کرم، پس از گذشتن از درون - موج - ایستاده روی یک زیرلایه ی سیلیسیم می‌نشینند. سپس نقش - حاصل را با یک میکروسکپ - نیروی اتمی (ای‌اف‌ام) [5] تحلیل می‌کنند.

گروه - کُنستانتس - هیدلبرگ در یافت وقت ی لیزر دوراز بس آمد - تشدید تنظیم شده باشد، نانوساختارها یی با فاصله ی نصف - طول‌موج - نور - لیزر تولید می‌شوند. اما وقت ی لیزر با یک گذار در اتم‌ها ی کرم تقریباً درتشدید باشد، ساختار - پیچیده ای دیده می‌شود که اجزای اضافه ای به فاصله ی ربع - طول‌موج - نور - لیزر از هم دارد. به گفته ی این گروه، این ساختارها حاصل - برهم‌کنش‌ها ی کوانتمی ی اتم‌ها با

باریکه‌ها یی لیزر، و نیز حرکت ـ کوانتمی یی اتم‌ها هستند. اُپرتالر به فیزیکس وب [6] گفت:
”مهم‌ترین نکته یی این کار مشاهده یی مستقیم ـ ویژه‌گی‌ها یی برهم‌کنش ـ کوانتمی یی
اتمـ نور است. اما این آزمایش ضمناً نشان داده با ترکیب کردن ـ نشانیدن با ای‌اف‌ام می‌شود
حرکت ـ کوانتمی در مقیاس ـ نانومتر را مطالعه کرد.“

- [1] Markus Oberthaler
- [2] Heidelberg
- [3] Konstanz
- [4] Physical Review Letters **93** 237402
- [5] atomic force microscope (AFM)
- [6] PhysicsWeb