

افزایش تابش گرمایی در مقیاس نانو

مدتهاست تصور میشود قانون پلانک [1] برای تابش جسم سیاه، وقت‌ی فاصله‌ها با طول‌موج تابش قابل‌مقایسه شود نقض میشود. حالا یک شاهد تجربی برای این ادعا پیدا شده. در یک آزمایش با استفاده از یک میکروسکپ نیروی‌اتمی فاصله‌ی بین یک گوی شیشه‌ای و یک زیرلایه را 30 nm کردند. این گوی با واسطه‌ی یک لایه‌ی طلا به تیغه‌ی میکروسکپ نیروی‌اتمی وصل بود. زیرلایه از جنس شیشه، سیلیسیم-آلاییده، یا طلا بود. با تابش یک لیزر 650 nm لایه‌ی طلا و در نتیجه گوی شیشه‌ای را گرم میکردند. گوی با تابش گرمایی انرژی از دست میداد. مقدار انرژی تابیده را با سنجش خمیده‌گی تیغه (که ناشی از اختلاف ضریب انبساط گرمایی لایه‌ی طلا با تیغه است) میسنجیدند. معلوم شد انرژی تابیده تا 3 مرتبه‌ی بزرگی بیش از چیزی است که از قانون تابش پلانک می‌آید [2]. این پدیده به خاطر جفتش شدید میدان الکترومغناطیسی و فنونها‌ی اپتیکی است، که تابش میدان نزدیک را شدیداً تقویت میکند.

[1] Planck

[2] Nano Letters (2009) DOI: 10.1021/nl901208v