

<http://physicsweb.org/article/news/6/7/2>

2002/07/03

لیزر قطره‌ها ی آب را روشن می‌کند

فیزیک‌پیشه‌ها برای اولین بار توانسته‌اند با استفاده از تپ‌ها ی لیزر قطره‌ها ی آب را به گسیل نور سفید وا دارند. ژان-پیر وُلف [1] از دانش‌گاه لیون 1 در فرانسه، و هم‌کاران اش، با استفاده از تپ‌ها ی فمتوثانیه‌ای، درون قطره‌ها ی کروی ناحیه‌ها ی نانومتری ی پلاسما ایجاد کرده‌اند. این پلاسما آن قدر داغ می‌شود که نور سفید می‌گسیلد. وُلف می‌گوید شاید این دست‌یافته به روش جدیدی برای دنبال کردن ترکیب آلاینده‌ها ی زیستی و ابرها در جو بینجامد [2].

وقت ی یک لیزر پرانرژی به ماده ای می‌خورد، اتم‌ها ی آن ماده یونیده و داغ می‌شوند و یک پلاسما می‌سازند. به این فرآیند، شکست لیزرالقاییده می‌گویند. با خاموش کردن لیزر، الکترون‌ها و یون‌ها بازترکیب می‌شوند و انرژی ی اضافی یشان را به شکل نور پس می‌دهند. چون هر ماده یک طیف مشخصه می‌گسیلد، این پدیده را به‌گسترده‌گی برای تعیین ترکیب مواد به کار می‌برند.

اما تاکنون این پدیده را برای آشکارکردن وجود مواد شیمیایی در بخار آب به کار نبرده‌اند، چون فیزیک‌پیشه‌ها هنوز نتوانسته بودند کاری کنند آب نور بگسیلد. روش‌ها ی قبلی (با ظرف‌ها ی پراز آب) شکست خورده بود، چون تپ‌ها ی لیزر نمی‌توانستند پلاسما را آن قدر داغ کنند که نور در بخش مرئی ی طیف گسیل کند. اما گروه لیون، با استفاده از شکل کروی ی قطره‌ها ی آب موفق شده به این هدف دست یابد.

وُلف و هم‌کاران اش، قطره‌ها را با تپ‌ها یی از لیزر تیتانیم-یاقوت کبود بمباران کردند. پهنا ی هر تپ فقط 120 فمتوثانیه بود. نکته ی مهم این است که این تپ‌ها شکل کروی ی قطره را تغییر نمی‌دهند. این به معنی آن است که سطح پشتی ی خمیده ی قطره‌ها، تپ لیزر فرودی را به درون قطره کانونی می‌کند. این پژوهش‌گران می‌گویند

شدت - نور در کانون - یک قطره ی $50 \mu\text{m}$ ، حدود - 100 بار بیش از شدت - تپلیزر - اولیه است. این یک ناحیه ی نانومتری ی پلاسما ایجاد می کند، که آن قدر داغ هست که در بازگشت به حالت - اولیه نور - سفید بگسیلد.

این پژوهش گران دریافتند بیش تر - نور در جهت - روبه عقب گسیل می شود، یعنی به همان جایی که تپ - لیزر از آن آمده است. وُلف به فیزیکس وب [3] گفت: " این درست همان چیزی است که برا ی سنجش - ترکیب - آتروسُل ها از راه - دور لازم است." این گروه ویژه گی ها ی طیفی ی نور - گسیلیده در دماها ی مختلف را هم سنجید، و دریافت طیف - نوری که قطره ها ی آب می گسیلند، بسیار شبیه به طیف - یک جسم سیاه - کامل است.

[1] Jean-Pierre Wolf

[2] Physical Review Letters **89** 035005

[3] PhysicsWeb