

<http://physicsweb.org/article/news/10/11/7>

2006/11/08

صوت و قند - درخشان

کس ی را نگاه کنید که در تاریکی آب نبات می جود. در دهان آتش درخشش می بینید. این به خاطر آن است که مواد پیزوالکتریک مثل قند، وقت شکسته می شوند نور می گسیلند. یک گروه پژوهشگر در دانش گاه ایلینوی [1] در ایالات متحد، با خرد کردن بلورها با امواج شک - فراصوت این پدیده مکانولومینسان را تا 1000 بار درخشان تر کرده اند [2].

در مواد با ساختارها بی تقارن مثل بلورها پیزوالکتریک، وقت ی به ماده تنش وارد می شود بارها ی مخالف از هم جدا می شوند. اگر تنش به حد کافی باشد، ماده ترک بر می دارد و بارها در گاز - درون گاف باز ترکیب می شوند و جرقه ی کوچک ی از نور تولید می شود. کیت ساسلیک [3] و ناتان ایدینگاس [4] از ایلینوی، دریافتند این پدیده را می شود تشدید کرد: مخلوط ی از بلورها ی ریز در پارافین - شامل گازها ی مختلف تهیه می کنند و با امواج - فراصوت به آن تابش می دهند.

طی این فرآیند، از طریق فرآیند - حباب زایی آکستیکی مرتباً میلیون ها حباب - میکروسکپی تولید می شوند و فرو می ریزند. به این ترتیب امواج شک ی درست می شود که بلورها را با سرعت ی برابر با نصف - سرعت صوت به هم می راند. ساسلیک گفت: "تفاوت پدیده ی قبلی با این پدیده مثل تفاوت - بین کوبیدن - بلور با چکش و شلیک کردن به آن با گلوله است."

این گروه نور - گسیلیده از دو بلور پیزوالکتریک - شناخته شده را پایید: قند و ریزین (یک جامد - آروماتیک - سفید). وقت ی این بلورها را به طور - دستی در نیتروژن خرد می کردند، نه تنها لومینسان بل که یک طیف - گسیلی ی ضعیف - نیتروژن هم مشاهده شد. وقت ی به این بلورها در پارافین - نیتروژن دار تابش - فراصوت دادند، هردو نوع بلور

همان گسیل را دادند، اما شدت این گسیل آن قدر زیاد بود که درخشش بلورها ی شناور را در روز روشن هم می شد دید. به علاوه، فقط تابش با فراصوت بود که در پارافین شامل گازها ی بی اثر (مثل هلیوم یا آرگون) گسیل تولید می کرد.

ساسلیک و ادینگاس می گویند این افزایش شدت ناشی از افزایش آهنگ ترک خوردن از 20 kHz به امواج فراصوت است. به همین خاطر در هر لحظه سطح ها یی که مکانولومینسان بروز می دهند بیش تر می شود. اما فقط شدت این برخوردها است که وجود خطها ی گسیلی در هلیوم یا آرگون را (که یونیدن شان سخت تر است) توضیح می دهد. ساسلیک (که طی 30 سال گذشته حبابزایی ی آکستیکی را مطالعه می کرده) می گوید: ”با این گونه مطالعات چیزها ی جدیدی در باره ی ترک برداشتن مواد می آموزیم. اینها ضمناً ابزاری برای فهمیدن شیمی ی مرز جهان مکانیکی و جهان ملکولی می دهند.“

- [1] University of Illinois
- [2] Nature 444 163
- [3] Kenneth Suslick
- [4] Nathan Eddingaas