

<http://physicsweb.org/article/news/6/7/18>

2002/07/24

ترکیدن - حباب‌ها در سونوهم‌جوشی

یک بررسی‌ی جدید، در مورد ادعای جنجال‌برانگیز انجام هم‌جوشی‌ی هسته‌ای در یک آزمایش رومیزی‌ی سونولومینسان تردید بیش‌تری برانگیخته است. این ادعا ام‌سال طرح شده بود. یوری دیدنکو [1] و کینت ساسلیک [2] از دانش‌گاه ایلینوی [3] در ایالات متحده، فرآیندهای رخ داده در یک حباب آب هنگام فشرده‌شدن با تپ‌ها‌ی صوت را دنبال کردند. این اولین سنجش در نوع خود بوده است. آن‌ها نتیجه گرفتند فرآیندهای شیمیایی‌ی گرماگیر، رسیدن به دماهای زیاد لازم برای انجام هم‌جوشی در چنین حباب‌هایی را بسیار دشوار می‌کند [4].

حباب‌های به‌دام‌افتاده در یک مایع را می‌توان با فرستادن تپ‌های صوتی به درون مایع به انقباض و انبساط وا داشت. وقت‌ی یک حباب منبسط می‌شود، مولکول‌های مایع اطراف به درون آن تبخیر می‌شوند. وقت‌ی این حباب منقبض می‌شود، این بخار متراکم می‌شود و ممکن است به دماها و فشارهایی برسد که برای آتش‌کردن واکنش‌های شیمیایی و گسیل نور کافی باشد. به این پدیده سونولومینسان می‌گویند.

مارس ام‌سال، فیزیک‌پیشه‌هایی در ایالات متحده ادعا کردند در حباب‌های استن دوتریم‌دار شده، هم‌جوشی‌ی هسته‌های دوتریم را مشاهده کرده‌اند، و با این ادعا هیجان بزرگی به وجود آوردند. گروه‌ی به سرپرستی‌ی روسی تالیارخان [5] از آزمایش‌گاه ملی‌ی اُک ریج [6]، حساب کرده بود دمای درون حباب باید به چندده میلیون درجه رسیده باشد تا این واکنش انجام شود. اما بسیاری از پژوهش‌گران‌ی که در این زمینه کار می‌کردند، این ادعا را رد کردند.

حالا دیدنکو و ساسلیک، با بررسی‌ی طرز توزیع انرژی‌ی صوتی طی -

سونولومینسان، بین واکنش‌ها ی شیمیایی، گسیل - نور، و رمبش - حباب، چیزهایی در این زمینه دریافته اند. برای این کار، در یک یاخته ی پراز آب یک حباب (به قطر $30 \mu\text{m}$) درست کردند و آن را با یک سیگنال - صوتی با بس آمد 52 kHz به نوسان در آوردند. با استفاده از طیف‌سنجی و روش‌ها ی فلوئوسان، تولید - یونها ی هیدرواکسیل، یونها ی نیترواکسید، و فتون در حباب (شامل - هوا و بخار آب) را بررسی کردند. این سنجش‌ها در دماها ی 3°C و 22°C انجام شد.

انرژی ی پتانسیل - حباب، در بیش‌ترین حالت چندین MeV بود، و این پژوهش‌گران دریافتند بیش‌تر - این انرژی به شکل - حرکت و امواج - شک در مایع - اطراف تلف می‌شود. آن‌ها ضمناً کشف کردند کم‌تر از یک میلیونیم - این انرژی به نور تبدیل می‌شود، و یک هزارم - این انرژی هم صرف - یونیدن - مولکول‌ها ی بخار آب در حباب می‌شود. به گفته ی دیدنکو و ساسلیک، از این جا چنین بر می‌آید که واکنش‌ها ی شیمیایی انرژی ی زیاد ی می‌بلعند، آن قدر که هم جوشی ی هسته‌ای نامحتمل است، به ویژه در مایع‌ها ی فرّاری مثل - استن. مولکول‌ها ی بخار در چنین موادی پیچیده اند، و انرژی بی که جذب می‌کنند بسیار بیش از چیزی است که بخار آب - مورد بررسی ی آن‌ها جذب می‌کند. اما ساسلیک می‌پذیرد که این آزمایش، فعلاً امکان - رخ دادن - هم جوشی در مایع‌ها ی کم‌تر فرّار (مثل - فلزها ی مایع یا نمک‌ها ی مذاب) را نفی نمی‌کند. قبلاً هم در مورد - واکنش‌ها ی شیمیایی و تولید نور - مربوط به سونولومینسان بررسی‌ها یی انجام شده بود، اما این بررسی‌ها در مورد - ابرها ی حباب بودند نه تک حباب‌ها. تفسیر - آزمایش‌ها ی قبلی سخت بود، چون تعیین - این که در هر لحظه چند حباب - ابر فعال اند ساده نیست.

- [1] Yuri Didenko
- [2] Kenneth Suslick
- [3] University of Illinois
- [4] Nature **418** 394
- [5] Rusi Taleyarkhan
- [6] Oak Ridge National Laboratory