

<http://physicsweb.org/article/news/4/10/9>

2000/10/13

اثرانگشت مولکولی در آوالومینسان

اگر حباب‌های گازی که در یک مایع به دام افتاده باشند با موج صوت تحریک شوند، تپ‌های کوتاه نورا از آن‌ها گسیل می‌شود. به این پدیده آوالومینسان می‌گویند. قبلاً فیزیک‌پیشه‌ها کوشیده بودند با تحلیل اجزای این نور منشاء اتمی یا مولکولی آن را مشخص کنند اما تنها چیزی که پیدا کرده بودند یک طیف پهن بدون هیچ ویژه‌گی خاصی بود. کینت ساسلیک [1] و هم‌کارانش از دانش‌گاه ایلینوی در اوربانا-چمپین [2]، برای اولین بار اثرانگشت مولکول‌های تک را در طیف آوالومینسان یک تک‌حباب دیده‌اند [3].

پژوهش‌گران گستره‌ی وسیعی از توضیحات را برای آوالومینسان پیش نهاده‌اند، اما به‌طور کلی پذیرفته‌اند که دمای حباب‌های نوسان‌کننده بسیار زیاد می‌شود. تا کنون آوالومینسان تک‌حبابی را فقط در مورد حباب‌های هوای به‌دام‌افتاده در آب دیده‌بودند. گسیل بسیار ضعیفی از بعضی الکل‌ها هم گزارش شده بود. ساسلیک و هم‌کارانش ویژگی‌های مایعی که آوالومینسان در آن ممکن باشد را پیش‌بینی کردند و براساس آن توانستند این پدیده را در گستره‌ی وسیعی از مایع‌های آلی تولید کنند. ساسلیک به فیزیکس‌وب [4] گفت: ”نتایج ما تأیید مستقیم‌ی برای این است که طی آوالومینسان واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد و حالت‌های برانگیخته‌ی مولکولی به وجود می‌آید.“

گروه ساسلیک طیف آوالومینسان حاصل از مایع‌های آلی شامل فرم‌آمید و متیل فرم‌آمید را بررسی کرد و متوجه قله‌ای شد که متناظر است با گسیل از یک حالت برانگیخته‌ی سیانید (CN). بخارسیانید حاصل از مایع، در حباب منبسط‌شونده نفوذ می‌کند. با انقباض حباب، این بخار فشرده و به‌سرعت داغ می‌شود. در نتیجه مولکول‌ها به حالت انرژی بالاتری می‌روند. با انبساط دوباره حباب، مولکول‌های برانگیخته به تراز

پایین‌تر بر می‌گردند و در این گذار است که نور گسیل می‌شود. گذار سیانید ی که گروه ساسلیک مشاهده کرده یک حد بالا برای دمای درون حباب هم به دست می‌دهد. چون چنین گذاری فقط در دمای کم‌تر از 15 000 کلوین ممکن است.

بیش از 70 سال است دانش‌پیشه‌ها می‌دانند در ابرهای متشکل از حباب آوالومینسان رخ می‌دهد، اما تنها ده سال پیش بود که آوالومینسان تک حباب مشاهده شد. آوالومینسان ابرهای حباب بیش‌تر به خاطر گسیل‌های اتمی و مولکولی است. ساسلیک می‌گوید: ”مشاهدات اخیر بین آوالومینسان تک حباب و آوالومینسان ابر حباب یک ارتباط طیفی برقرار می‌کند.“

[1] Kenneth Suslick

[2] Urbana-Champaign

[3] Nature **407** 877

[4] PhysicsWeb