

<http://physicsweb.org/article/news/10/11/5>

2006/11/07

مایع‌ها ی تک‌دست نور را بر اساس قطبش تفکیک می‌کنند

هر فیزیک‌پیشه ای می‌داند شکست نور باعث می‌شود نور وقت ی از هوا وارد آب می‌شود جهت حرکتش تغییر کند. اما در مایع‌ها ی تک‌دست، شکست اندک ی متفاوت است: در این حالت نور به دو باریکه با قطبش‌ها ی دایره‌ای ی مخالف ـ هم تفکیک می‌شود. این پدیده را اگوستن-ژان فرینل [1] در 1866 پیش‌بینی کرده بود، اما تازه حالا است که یک گروه فیزیک‌پیشه از دانش‌گاه هاروارد [2] در ایالات متحده آن را به طور تجربی مشاهده کرده اند [3].

ویژه‌گی‌ها ی غیرعادی ی مایع‌ها ی تک‌دست ناشی از نبود تقارن ـ آینه‌ای در ساختار ـ ملکول‌ها ی سازنده ایشان است: این ملکول‌ها در پیکربندی‌ها ی راست‌دست یا چپ‌دست وجود دارند. فرینل پیش‌بینی کرده بود این نبود تقارن باعث می‌شود در یک مایع ـ تک‌دست، سرعت نور ـ راست‌گرد قطبیده اندک ی با سرعت نور ـ چپ‌گرد قطبیده فرق کند. به همین خاطر برا ی نوری که وارد یک مایع ـ تک‌دست می‌شود، زاویه ی شکست ـ بخش‌ها ی چپ‌گرد قطبیده و راست‌گرد قطبیده اندک ی با هم فرق می‌کند و به این ترتیب چنین باریکه ای به دو باریکه ی دایره‌ای قطبیده تفکیک می‌شود.

اما عجیب است که چنین نظریه ی ساده ای تا کنون بررسی نشده است. پرفیسر [4] (سرپرست ـ گروه ـ هاروارد) می‌گوید: ” من هم واقعاً نمی‌دانم چرا.“ احتمالاً علت این است که واگرایی ی این باریکه‌ها طی حرکتشان از درون مایع ـ تک‌دست فوق‌العاده کوچک است. این گروه، برا ی حل ـ این مشکل با استفاده از چندین منشور ـ متوالی شامل مایع‌ها یی با دستیده‌گی ی یک در میان این پدیده را تقویت کرد. یک باریکه ی نور با پهنا ی میلی‌متری پس از گذشتن از 20 مرز به دو باریکه تفکیک شد که فاصله ایشان از هم آن قدر بود که بشود آن‌ها را روی یک دوربین ـ سی‌سی‌دی از هم تفکیک کرد.

فُرِنِل هم چنین پیش‌بینی کرده بود نوری که از سطح یک مایع دستیده باز می‌تابد هم بر اساس قطبش تفکیک می‌شود. گروه فیشر با استفاده از نور بازتابیده از یک تک‌منشور از جنس یک مایع تک‌دست و با یک دی‌یُد حساس به مکان این جدایی زاویه‌ای را سنجید. این اختلاف زاویه بسیار کوچک بود (از مرتبه فقط یک ده‌هزارم درجه) و آن را استفاده از یک روش قفلی سنجیدند که باریکه‌ی فرودی را بین قطبش‌ها راست‌گرد و چپ‌گرد مدوله می‌کرد.

فیشر معتقد است با وجود ریزودن این زاویه‌ها، یک شکل مینیاتری شده‌ی این روش ممکن است برای شیمی تجزیه پیشه‌ها کاربرد عملی داشته باشد (که می‌خواهند دستیده‌گی مقدارها بی‌جزئی از مایع‌ها تک‌دست را تعیین کنند). ”نکته‌ی کلیدی این است که تفکیک در سطح رخ می‌دهد. فیزیک این پدیده یک‌ی است، چه یک قطره در میان باشد چه چند لیتر.“

- [1] Augustin-Jean Fresnel
- [2] Harvard University
- [3] Physical Review Letters **97** 173002
- [4] Peer Fischer