

<http://physicsweb.org/article/news/4/11/8>

2000/11/16

شاره‌های پیچیده فاز عجیب ی دارند

هم‌زیستی یک مایع با شکل‌گازی خود (مثلاً هم‌زیستی آب و بخار آب در کتری) برای ما آشنا است. اما همه‌ی مایع‌ها این‌قدر ساده نیستند. دانش‌پیشه‌ها نمی‌دانند در بعضی از مایع‌های رایج در صنعت و پژوهش، فازهای مختلف چه‌گونه اند، و اصولاً چنین فازهایی وجود دارند یا نه. تُسوی تُلوستی [1] و سَم سَفران [2] از مؤسسه‌ی فناوری وایزمن [3] در اسرائیل، یک گام به درک رفتار پیچیده‌ی این شاره‌ها نزدیک‌تر شده‌اند [4].

بعضی از مایع‌ها بسیار مفید اند، چون مولکول‌هایشان مثل دوقطبی‌های کوچک ی اند که می‌شود با میدان‌های الکتریکی یا مغناطیسی هم‌خطشان کرد. کلاچ ماشین، چاپ‌گر جوهرآفشان، و روان‌کننده‌ها از جاها یی اند که این شاره‌های دوقطبی کاربرد دارند. این مواد شامل ذره‌هایی کروی به اندازه‌ی میکرون اند، که در یک شاره معلق اند. اما برای استفاده‌ی به‌تر از این مایع‌ها، درک به‌تری از رفتارشان لازم است. سَفران به فیزیکس‌وب [5] گفت: ”با شناختن جدایی فاز در این مواد، می‌شود پیش‌بینی کرد این‌ها در وضعیت‌های معین ی هم‌گن می‌مانند یا نه. این برای کاربردهای جدید شاره‌های دوقطبی حیاتی است.“

در این شاره‌های دوقطبی، ذرات کلیدی پشت‌سرهم قطار می‌شوند و زنجیرهای بلند ی مثل پلی‌مر می‌سازند. این است که باعث می‌شود رفتار شاره ساده نباشد. تُلوستی و سَفران دریافتند کلید درک رفتار شاره این است که زنجیرها را واحد سازنده‌ی شاره بگیریم نه تک‌مولکول‌ها را. این دو برای بررسی رفتار شاره در ماه‌های مختلف یک شبیه‌سازی کامپیوتری ترتیب دادند. در شاره‌های ساده، مایع و گاز به‌سادگی از هم تشخیص داده می‌شوند، چون چگالی‌شان خیل ی با هم فرق دارد. تُلوستی و سَفران دریافتند فازهای متفاوت شاره‌های دوقطبی بسیار غیرعادی اند، از این نظر که تپولوژی‌های متفاوت ی

دارند. وجود ناخالصی در مایع‌های دوقطبی باعث می‌شود در زنجیر شاخه‌های Y شکل و سرهای آزاد تشکیل شود. شبیه‌سازی نشان داد در وضعیت‌های خاص ی شماره به یک شبکه‌ی چگال زنجیره‌ها و یک گاز رقیق سرهای آزاد تفکیک می‌شود. تفکیک شماره به دوفاز، برگران روی کلی آن اثر می‌گذارد. سفران می‌گوید: ”حالا باید اثرات و خیزهای موضعی را در نظر بگیریم. با این کار بینش بازم بیشتر می‌شود در باره‌ی پیچیده‌گی‌های این شماره‌ها به دست می‌آید.“

- [1] Tsvi Tlusty
- [2] Sam Safran
- [3] Weizmann
- [4] Science **290** 1328
- [5] PhysicsWeb