

<http://physicsweb.org/article/news/10/11/3>

2006/11/02

## وجود - اَبَرجامد بحث برانگیز است

با گزارش‌ها ی دو گروه که ظاهراً نتایج ی متناقض دارند، وجود - یک حالت - جدید - ماده به اسم - اَبَرجامد زیر - سؤال رفته است. یک گروه فیزیک‌پیشه از دانش‌گاه - کُرِنِل [1] در نیویُورک در ایالات - متحد ادعا می‌کنند یافته‌ها ی قبلی در مورد - گذار - اَبَرجامد در هلیوم زیر - 250 mK را بازتولید کرده اند [2]. اما یک گروه از دانش‌گاه - صنعتی ی هلسینکی، تا دما ی 10 mK هم چنین گذاری نیافته است [3].

پیش‌بینی می‌شود فاز - اَبَرجامد - ماده در دماها ی بسیار کم تشکیل شود، در حالت ی که جای‌گاه‌ها ی خالی ی شبکه در یک جامد - منظم به پایین‌ترین حالت - کوانتمی چگالیده شوند و ویژه‌گی‌ها ی شاره‌گونه بروز دهند. حاصل ماده ای است که بیش‌تر شبیه - جامد است، اما کسر - کوچک ی (حدود - 1%) از آن مثل - مایع جاری می‌شود. این رفتار - غریب را اولین بار دو فیزیک‌پیشه از دانش‌گاه - ایالتی ی پنسیلوانیا [4] به اسم - اِئونیستُنْگ کیم [5] و مُرِز چان [6] ارسال مشاهده کردند. آن‌ها زیر - 230 mK تغییر ی در لختی ی دورانی ی هلیوم - جامد دیدند.

فیزیک‌پیشه‌ها ی کُرِنِل (به سرپرستی ی جان ری [7]) روش - مشابه ی به کار برده اند و این یافته‌ها را تأیید کرده اند. آن‌ها یک نمونه ی هلیوم - جامد را در یک اتاقک پیچش - بسته گذاشتند و ضمن - سرد کردن - نمونه آهنگ - نوسان‌ها ی آن را سنجیدند. (اتاقک - پیچش ابزاری است که از یک سیم - قابل پیچش آویزان است و نمونه ی درون - آن هم‌راه با سیم یک حرکت - پیچشی ی نوسانی دارد.) در دما ی حدوداً 200 mK، آهنگ - پیچش - اتاقک شروع به افزایش کرد. آن‌ها نتیجه گرفتند این ناشی از واجفتش - جای‌گاه‌ها ی خالی از نوسان و حرکت - آن‌ها در کل - هلیوم مثل - یک شاره است.

بعد این فیزیک‌پیشه‌ها هلیوم را گرم کردند و دریافتند وقت ی نصف - روز بعد دوباره

آن را سرد کنند، هلیم به فاز-آبرجامد بر نمی‌گردد. به گفته‌ی چان، گروه-کرنل اولین گروه‌ی است که این پدیده‌ی بحث‌برانگیز-تاب‌کاری را دیده است. ”سه گروه-دیگر از جمله ما نتوانستیم نابودشدن-فاز-آبرجامد در اثر-تاب‌کاری را نشان دهیم. شاید تاب‌کاری نقیصه‌ها‌ی بلور را کم می‌کند، اما هنوز در این مورد اجماع نیست.“

اما در اروپا، گروه-هل‌سینکی نتوانسته هیچ شاهدی برای این که هلیم آبرجامد می‌شود بیابد، حتی وقت‌ی آن را تا 10 mK سرد کنند. آن‌ها یک ره‌یافت-ترمودینامیکی به کار بردند و دما‌ی ذوب-هلیم در فشارها‌ی مختلف را سنجیدند و زیر-80 mK یک انتربی (بی‌نظمی)‌ی اضافی یافتند. اما با افزایش-دما این انتربی زیاد نمی‌شد بل که کم می‌شد. افزایش-این انتروپی با دما نشانه‌ی گذار-آبرجامد می‌بود. ایگر تُدشچنک [8] (سرپرست-گروه-هل‌سینکی) نمی‌داند این رفتار-غریب ناشی از چیست. ”شاید فقط بلورها‌ی با کیفیت-بد چنین گذاری را بروز می‌دهند. این موضوع فعلاً داغ است و فیزیک‌پیشه‌ها‌ی زیاد‌ی می‌کوشند آن را بفهمند.“

- [1] Cornell University
- [2] Physical Review Letters **97** 165301
- [3] Physical Review Letters **97** 165302
- [4] Pennsylvania State University
- [5] Eunseong Kim
- [6] Moses Chan
- [7] John Reppy
- [8] Igor Todoshchenko