

<http://physicsweb.org/article/news/9/6/19>

2005/06/29

## شگفتی در ویژه‌گی‌ها ی مغناطیسی ی مایع‌ها

یک گروه فیزیک‌پیشه در یافته‌اند بعضی از فلزها در حالت مایع که به نظر می‌رسد غیرمغناطیسی باشند (مثل جیوه، آلومینیم، گالیم، و سرب) در واقع دوقطبی‌ها ی مغناطیسی یی دارند که در مقیاس زمانی‌ها ی فوق‌العاده کوتاه می‌آیند و می‌روند. واؤتر مُنتفَرُی [1] و هم‌کاران‌ش از دانش‌گاه میسوری [2]، این را با بازتحلیل داده‌ها ی پراکنش نوترون کشف کردند. البته نظریه پردازها این پدیده را پیش‌بینی کرده بودند. تصور می‌شود این پدیده ناشی از پدیده‌ای به اسم پخش قفسی باشد [3].

پخش قفسی زمان ی رخ می‌دهد که یک اتم در یک مایع از اتم‌ها ی هم‌سایه‌اش وا می‌جهد و در یک قفس محصور می‌شود. اما در خودپخش، اتم فقط درون مایع حرکت می‌کند. شبیه‌سازی‌ها ی دینامیک‌ملکولی نشان داده‌اند این دوفرآیند در مقیاس زمانی‌ها ی بسیار متفاوت ی رخ می‌دهند: پخش قفسی در مقیاس پیکوثانیه ( $10^{-12}$  s)، و خودپخش در مقیاس زمانی ی بسیار بزرگ‌تری. با پراکنش نوترون می‌شود هر دو ی این فرآیندها را مشاهده کرد.

اول نتایج آزمایش‌ها ی پراکنش نوترون و محاسبات دینامیک ملکولی در مورد جیوه ی مایع با هم نمی‌خواندند. اما در 2003 پاسپال بادپال [4] از دانش‌گاه ملی ی اُک ریج [5] پیش‌نهاد کرد ممکن است این ناسازگاری ناشی از اتم‌ها یی در مایع باشد که دوقطبی ی مغناطیسی دارند و دوقطبی‌شان افت‌وخیز دارد.

اصل مسئله این است: در مایع‌ها، اتم‌ها می‌توانند بسیار به هم نزدیک شوند، چنان که یک الکترون از یک ی از لایه‌ها ی درونی ی پر به بیرون پرتاب شود. به این ترتیب اتم یک الکترون فرد (و در نتیجه یک دوقطبی ی مغناطیسی) پیدا می‌کند. وقت ی اتم‌ها از هم دور می‌شوند، لایه دوباره پر می‌شود. این یعنی دوقطبی ی مغناطیسی باید در همان

مقیاس زمانی بی ساخته و نابود شود که اتم در قفس - حاصل از اتم‌ها ی هم‌سایه تکان می خورد.

مُنتفِری و هم‌کاران ش نشان داده اند در فلزها ی مایع، فرآیند - پخش - قفسی واقعاً با یک دوقطبی مغناطیسی ی افت و خیزکننده هم‌راه است. آن‌ها با بازتحلیل - داده‌ها ی منتشرشده ی پراکنش - نوترون در مایع‌ها ی مختلف دریافتند در گالیم، آلومینیم، و سرب، یون‌ها پدیده ی بزرگ ی شبیه - آن چه در جیوه دیده می‌شود بروز می‌دهند. جیوه تا 20% - موارد الکترون‌ها ی زوج نشده دارد.

آن‌ها در مقاله پشان که در فیزیکال ریویوای [6] منتشر خواهد شد می‌نویسند: ”این دوقطبی‌ها ی مغناطیسی، نه‌تنها ابزار - جدید ی برای بررسی ی پخش - قفسی با پراکنش - نوترون فراهم می‌کنند، بل که یک سازوکار - دیگر برای برهم‌کنش - بلندبرد - یون‌ها در مایع‌ها می‌دهند.“

- [1] Wouter Montfrooij
- [2] University of Missouri
- [3] cond-mat/0506612
- [4] Yaspal Badyal
- [5] Oak Ridge National University
- [6] Physical Review E