

<http://physicsweb.org/article/news/7/5/12>

2003/05/22

توان - گرمایی و اسپین

پنج چال‌ها ی ترموالکتریک، بر اساس - ترکیب‌ها یی کار می‌کنند که الکتریسیته را به گرما و برعکس تبدیل می‌کنند. در 1997، پژوهش‌گران ی در ژاپن ماده ی ترموالکتریک - جدید ی کشف کردند که ظرفیت - سردکننده‌گی یش نزدیک به ده برابر بزرگ‌تر از فلزها ی معمولی است. فائون انگ [1] از دانش‌گاه - پُرنستین [2]، و هم‌کاران - ش، نشان داده اند اسپین - الکترون و برهم‌کنش‌ها ی الکترون-الکترون اند که مسئول - توان - گرمایی ی زیاد - این ماده اند. شاید این نتیجه در جست‌وجوی مواد - ترموالکتریک - به‌تر مفید باشد [3].

پدیده ی ترموالکتریک ناشی از این است که شارش - الکترون از درون - جامدها، علاوه بر جریان - باریک جریان - انترژی هم تولید می‌کند. اسپین - الکترون‌ها هم می‌تواند یک چشمه ی انترژی باشد، هر چند در نیم‌رساناها و فلزها ی معمولی چنین نیست. اما در مواد - پیچیده ی خاص ی (از جمله در ماده ی لایه‌ای ی سدیم کبالت اکسید که گروه - ژاپنی کشف - ش کردند) ممکن است اسپین مهم باشد.

گروه - پُرنستین، برا ی اثبات - این که پدیده‌ها ی انترژی ی اسپین مسئول - افزایش - توان گرمایی ی کبالت اکسید اند، یک میدان - مغناطیسی در صفحه ی ماده اعمال کرد. انگ به فیزیکس وب [4] گفت: ” دیده شد در دماها ی کم‌تر از 4 K، میدان - مغناطیسی یی به شدت - 10 تسلا توان - گرمایی را کاملاً صفر می‌کند.“ علت - حذف - توان - گرمایی این است که میدان - مغناطیسی به اسپین‌ها جفت می‌شود و آن‌ها را در یک جهت به دام می‌اندازد، چنان که اسپین‌ها دیگر نمی‌توانند حرکت کنند. ” این یافته استثنایی است، چون تغییر - اندازه ی توان - گرمایی با میدان هم به‌ندرت دیده می‌شود، چه رسد به از بین رفتن - توان - گرمایی با میدان.“

این نتیجه‌ها با نظریه سازگار و در گستره‌ی بزرگی از دماها برقرار اند. جمله‌ی
انتزعی‌ی اسپین، در 2 K تقریباً همه‌ی توان گرمایی را تضمین می‌کند و در 300 K حدود
دو سه‌وم‌ش را.

- [1] Phaun Ong
- [2] Princeton University
- [3] Nature **423** 425
- [4] PhysicsWeb