

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

2001/05/09

یک نوع جدید نیتروژن نیم‌رسانا است

به گفته‌ی رایسل هملی [1] و هم‌کارانش از مؤسسه‌ی کارنگی [2] در واشینگتن، یک نوع جدید نیتروژن (که رفتار نیم‌رسانایی دارد) ممکن است در آینده به عنوان یک منبع انرژی به کار رود. این گروه گاز نیتروژن را فشرده کرد و نیتروژن غیرمولکولی (یک جامد کدر) به دست آورد، که وقتی به شکلی معمولی دواتمی خود بر می‌گردد مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند [3].

گاز نیتروژن معمولی نارسانا است و بخش عمده‌ی جو را تشکیل می‌دهد. پیوند سه‌گانه‌ی محکم آن هم (که دواتم نیتروژن را کنار هم نگه می‌دارد) به خوبی شناخته شده است. اما در 1985 نظریه‌پردازان پیش‌بینی کردند در فشاری بین 50 GPa تا 94 GPa، این آرایش به یک ساختار غیرمولکولی تبدیل می‌شود، که در آن هم اتم نیتروژن با اتم‌های مجاور سه پیوند یگانه برقرار می‌کند.

گروه هملی پس از ساختن این ماده‌ی پلی‌مرگونه رساننده‌گی الکتریکی آن در دماها و فشارهای مختلف را سنجید. در فشار 140 GPa (حدود یک میلیون برابر فشار جو) و دمای 300 K، این ماده به یک جامد نیم‌رسانا تبدیل شد.

این گروه سپس برای نمونه‌های مختلف ی فشار را در دماهای مختلف کم کرد. معلوم شد این حالت نیم‌رسانا در دماهای کم‌تر از 100 K، در فشار معمولی جو هم از بین نمی‌رود. در این جا یک پدیده‌ی قوی هیستریزیس در کار است و تغییر فاز نسبت به تغییر فشار تأخیر دارد.

وقتی نیتروژن غیرمولکولی به گاز نیتروژن معمولی تبدیل می‌شود، مقدار عظیمی انرژی از پیوندهای شیمیایی آن آزاد می‌شود. انرژی پیوند سه‌گانه‌ی نیتروژن مولکولی تقریباً شش برابر انرژی پیوند یگانه در نیتروژن غیرمولکولی است. این ماده‌ی جدید، به

خاطر چگالی زیادش یک محیط بسیار چگال ذخیره‌ی انرژی است. چون این ماده در فشار معمولی پای‌دار است، گروه هملی امیدوار است از این خاصیت ذخیره‌کردن انرژی آن بشود در آینده استفاده کرد.

هملی به فیزیکس وب [4] گفت: ”تا کنون مقدار بسیار کمی از این ماده تولید کرده ایم، آن هم فقط در دماهای بسیار کم. اما چگالی انرژی این ماده بسیار زیاد است و بالأخره خواهیم توانست از آن به عنوان سوخت استفاده کنیم.“

[1] Russell Hemley

[2] Carnegie

[3] Nature **411** 170

[4] PhysicsWeb