

<http://physicsweb.org/article/news/7/4/15>

2003/04/22

ساختن - ابرآلیاژ با مدل‌ها ی کامپیوتری

پژوهش‌گران ی در ژاپن، گروه - جدیدی از ابرآلیاژها ساخته اند که ویژه‌گی‌ها ی برتری دارند. تاکاشی سایٹ [1] و هم‌کاران - ش از آزمایش‌گاه‌ها ی تحقیق و توسعه ی ئیتا [2] و دانش‌گاه - ئکئی، این مواد را با استفاده از یک ره‌یافت - محاسباتی ی جدید ساختند. از جمله ی ویژه‌گی‌ها ی این آلیاژها، استحکام - فراز یاد و ابرکش‌سانی است. این آلیاژها را می‌شود در ابزارها ی بسیار دقیق و تجهیزات - پزشکی به کار برد [3].

پیش‌رفت در روش‌ها ی آلیاژسازی، تا حد - زیاد ی با سعی و خطا است. آزمایش‌ها ی گران و زمان‌بری انجام می‌شود، که فقط به پیش‌رفت‌ها ی کوچک ی در ویژه‌گی‌ها ی مکانیکی و فیزیکی می‌انجامد. دانش‌پیشه‌ها ی مواد، در طراحی ی آلیاژها ی جدید به نمودارِ فازها یی متکی اند که به طور - تجربی به دست آمده اند. اما برای تولید - ساختارها ی چندعنصری ی جدید، میلیون‌ها از این نمودارها لازم است، حتا برای ترکیب‌ها ی فلزی ی معمول.

سایٹ و هم‌کاران - ش سه عدد - جادویی ی الکترونی را برای ساختن - دسته ی جدیدی از آلیاژها به کار برده اند. این عددها عبارت اند از نسبت - الکترون به اتم؛ نظم - پی‌وندی (که نشان‌دهنده ی قدرت - میان‌گین - پی‌وند - بین - اتم‌ها است)؛ و سطح انرژی ی اربیتال - الکترونی ی d (که نشان‌دهنده ی الکترون‌گاتیوی ی میان‌گین است).

این پژوهش‌گران آلیاژها یی بر اساس - تیتانیم ساختند، که شامل - تانتالم، زیرکیم، وانادیم، و اکسیژن هم بودند. ساختار - بلوری ی این آلیاژها، مکعبی ی مرکز‌پر است. ویژه‌گی‌ها ی برتر زمان ی دیده می‌شوند که هر سه ی این عددها ی جادویی مقدارها ی خاص ی داشته باشند، مثلاً 4.24 برای نسبت - الکترون به اتم. این آلیاژها، در اثر - گرما

منبسط نمی‌شوند و بسیار محکم اند؛ اما اَبَرکش‌سان و اَبَرپلاستیک اند، چون می‌شود آن‌ها را کشید، بی آن که تغییر شکل دهند.

این گروه توجه اش را به مدول کش‌سانی (نسبت تنش - اعمال شده به کرنش - تولیدشده) معطوف کرد، و یک ناهم‌سان‌گردی ویژه در این بلورها ی فلزی یافت. سایتُ به فیزیکس وب [4] گفت: ” این ناهم‌سان‌گردی یک سازوکار جدید - تغییر شکل پلاستیک - بدون نقیصه می‌سازد. به خاطر این سازوکار است که این آلیاژها می‌توانند مقدار زیادی انرژی ی کرنش ذخیره کنند، که به ویژه‌گی‌ها ی استثنایی یشان منجر می‌شود.“

[1] Takashi Saito

[2] Toyota

[3] Science **300** 464

[4] PhysicsWeb