

<http://physicsweb.org/article/news/6/4/8>

2002/04/12

ماده‌ی چگال از آزمایش گاه خارج می‌شود

چنان که دو گروه فیزیک‌پیشه در کنگره‌ی مؤسسه‌ی فیزیک [1] توضیح دادند، با استفاده از علوم سطح و کوانتم مکانیک می‌شود بینش‌های ارزش‌مندی درباره‌ی وضعیت هسته‌ی زمین به دست آورد. این کنگره همین هفته در برایتین برگزار شد. یک گروه از دانش‌گاه ناتینگام [2] توضیح داد که آزمایش‌هایش با سطح‌های یخی نکته‌ها بی دربار‌ی مرحله‌های اولیه‌ی تشکیل ستاره را روشن می‌کند. یک گروه فیزیک‌پیشه از یونیورسیتی کالج لندن [3] هم با استفاده از ویژه‌گی‌های عنصرهای خاص‌ی، تخمین‌ی از ترکیب و دمای هسته‌ی زمین ارائه داد.

فضای بین ستاره‌ها در که‌کشان‌ها (فضای بین‌ستاره‌ای) پر از غبار و گاز است، و برهم‌کنش این ذره‌ها نقش مهم‌ی در تشکیل ستاره‌ها دارد. مارتین مک‌کوسترا [4] و هم‌کارانش، برای فهم به‌تر روی داده‌ها بی که به تشکیل ستاره منجر می‌شود نقش کلیدی یخ در این برهم‌کنش‌ها را بررسی کردند. این برهم‌کنش‌ها نوعاً در دمای حدوداً 10 کلوین انجام می‌شوند.

اخترشناس‌ها معتقد اند بیش‌تر دانه‌های غبار بین‌ستاره‌ای پوشیده از یخ اند، که شاملی آب، کربن منواکسید، و ترکیب‌های دیگر است. تصور بر این است که وقت‌ی این ذره‌ها به هم می‌چسبند، انرژی گرانشی به گرما تبدیل می‌شود و این یخ را تبخیر می‌کند. مک‌کوسترا و هم‌کارانش، با استفاده از روش‌ی به اسم دفع سطحی دما برنام‌ریزی شده، آهنک تبخیر مولکول‌های مختلف از سطح یخی در اثر گرما را سنجیدند.

این پژوهش‌گران انتظار داشتند یخ آب و یخ کربن منواکسید لایه‌های جداگانه‌ای تشکیل دهند. اما معلوم شد وقت‌ی دانه‌ها به آرامی گرم می‌شوند، این یخ‌ها با هم مخلوط می‌شوند. مک‌کوسترا می‌گوید: ” وقت‌ی در دماهای بسیار کم لایه‌های آب رشد می‌دهید،

این لایه‌ها مثل یک اسفنج عمل می‌کنند و کربن منواکسید نشسته روی این لایه‌ها، می‌تواند درون خلل و فرج‌ها جاری شود. " حالاً این گروه می‌خواهد این نتایج را در مدل‌های تشکیل ستاره وارد کند.

زمین فیزیک‌پیشه‌ها از روی میدان مغناطیسی زمین می‌دانند در مرکز زمین آهن هست، اما ترکیب دقیق هسته نامعلوم است. تصور بر این است که عنصرهای دیگری هم وجود دارد، چون سرعت امواج لرزه در هر ماده معین است و سرعت این امواج در زمین کم‌تر از سرعت این امواج در آهن است.

مایک گیلین [5] و داریو آلفی [6]، از روی فراوانی عنصرهای مختلف در منظومه‌ی شمسی نامزدهای محتمل‌ی برای این عنصرهای اضافی برگزیدند: سیلیسیم، گوگرد، و اکسیژن. گیلین و آلفی، با در نظر گرفتن ویژه‌گی‌های کوانتومی این عنصرها و با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو [7]، چگالی هسته را به ازای گستره‌ی وسیع‌ی از ترکیب‌ها بررسی کردند. هسته شامل یک بخش جامد مرکزی و یک لایه‌ی بیرونی مایع است. آن‌ها دمای هسته با فشارها و ترکیب‌های مختلف را هم با دقت 400 کلون تخمین زدند. دقت این تخمین از دقت تخمین‌های قبلی بیش‌تر است.

گیلین می‌گوید: " معلوم شد هسته حتماً باید اکسیژن داشته باشد، در غیر این صورت اصولاً نمی‌شود مشاهده‌های لرزه‌ای را بازتولید کرد." گیلین و آلفی حساب کرده اند باید دست‌کم 8% از هسته اکسیژن، و 8% از آن مخلوط‌ی از گوگرد و سیلیسیم باشد.

هر دو گروه در کنفرانس فیزیک مواد و ماده‌ی چگال مؤسسه‌ی فیزیک سخن‌رانی کردند، که هم‌راه با نوزدهمین کنفرانس بخش ماده‌ی چگال انجمن فیزیک اروپا [8] برگزار شد.

- [1] Institute of Physics
- [2] University of Nottingham
- [3] University College London
- [4] Martin McCoustra
- [5] Mike Gillan
- [6] Dario Alfe
- [7] Monte Carlo
- [8] European Physical Society