

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

2001/05/21

مقدار نیتروژن ترکیبِ سحابی را محک می‌زند

سنجشِ اخیرِ نسبتِ نیتروژن¹⁵ به نیتروژن¹⁴ در جوِ برجیس، از همه‌ی سنجش‌های قبلی دقیق‌تر بوده است. نتیجه‌ی این سنجش محدودیتِ مهمی بر ترکیبِ سحابیِ خورشیدی گذاشته است. سحابیِ خورشیدی ابرِ گازوغباری است که سیاره‌های منظومه‌ی شمسی از آن تشکیل شده‌اند. تُبیاس اُون [1] از یونیورسیتی آوهاوایی [2] در ایالاتِ متحد، و هم‌کارانش، با استفاده از کاوه‌ی طیف‌سنجِ جرمی فضاپیمای گالیلیئو [3] فراوانیِ این دوایزوتپِ نیتروژن در آمونیاک موجود در جوِ این سیاره‌ی غول‌پیکر را سنجیده‌اند [4].

نسبتِ فعلیِ نیتروژن¹⁵ به نیتروژن¹⁴ در سیاره‌ها و جسم‌های دیگر معیاری برای نسبتِ اولیه‌ی این دوایزوتپ در منظومه‌ی شمسی در ابتدای عمرش است. اما نتیجه‌ی تجزیه‌ی نیتروژن در خاکِ ماه (که پیش از این انجام شده بود) قطعی نبود. (نسبتِ این دوایزوتپ در خاکِ ماه ارتباطِ نزدیکی با نسبتِ این دوایزوتپ در بادِ خورشیدی دارد.) به همین علت اخترشناس‌ها ناچار بودند در مدل‌های تحولِ منظومه‌ی شمسی فرض کنند نسبتِ این دوایزوتپ در سراسرِ منظومه‌ی شمسی برابر با این نسبت در جوِ زمین است، یعنی برابر با 0.00366 است.

اما بر اساس داده‌های جدید، نسبتِ نیتروژن¹⁵ به نیتروژن¹⁴ برابر 0.0023 است. چون نسبتِ فراوانی‌های بسیاری از عنصرها در جوِ برجیس دقیقاً برابر این نسبت‌ها در خورشید است، اُون و هم‌کارانش مطمئن‌اند این نسبت همان نسبتی است که در کلِ منظومه‌ی شمسی برقرار است. این سنجش، همراه با بررسی واکنش‌های یونی و مولکولی تأییدکننده‌ی این فرضیه است که نیتروژنِ مولکولی (و نه ترکیب‌های بی‌مثلی آمونیاک یا هیدروژن سیانید) شکلِ غالبِ نیتروژن در منظومه‌ی شمسی آغازین بوده است، چنان که

بیش از 90% از نیتروژن به شکل نیتروژن مولکولی بوده است. از بررسی‌های دیگر در مورد ترکیب‌های نیتروژن دار در ابرهای ماژلانی بزرگ (یک کهکشانی جوان) چنین بر می آید که مقدار نیتروژن 15 با افزایش سن کهکشانی کم می‌شود. تصور بر این است که ستاره‌های پُرجرم کم عمر ایزوتوپ سنگین تر را می‌سازند و ستاره‌های کوچک پر عمر نیتروژن 14 را. وقت ی این ستاره‌ها به پایان عمرشان می‌رسند و مقداری از ماده‌ی شان را به فضای بین‌ستاره‌ای پرتاب می‌کنند، نسبت نیتروژن 14 زیاد می‌شود. اخترشناس‌ها ضمناً معتقد اند این به معنی آن است که نیتروژن مولکولی جو زمین هنگام تشکیل زمین وجود داشته است، نه این که در مراحل بعدی در آن جا جمع شده باشد.

- [1] Tobias Owen
- [2] University of Hawaii
- [3] Galileo
- [4] Astrophysical Journal Letters **553** L77