



کشف پاسخ جدیدی برای معمای دیرین یک سیاره جهنمی!

پژوهش جدید «دانشگاه کلرادو بولدر» نشان می‌دهد که سیاره زهره سریع‌تر از آنچه قبلاً تصور می‌شد، آب را از دست می‌دهد و این می‌تواند اطلاعاتی را درباره زیست‌پذیری اولیه سیاره ارائه کند.

پژوهش جدید «دانشگاه کلرادو بولدر» نشان می‌دهد که سیاره زهره سریع‌تر از آنچه قبلاً تصور می‌شد، آب را از دست می‌دهد و این می‌تواند اطلاعاتی را درباره زیست‌پذیری اولیه سیاره ارائه کند.

به گزارش ایسنا، امروز جو سیاره زهره به گرمی یک فر و خشک‌تر از خشک‌ترین بیابان روی زمین است اما سیاره همسایه ما همیشه این طور نبود.

به نقل از کانورسیشن، میلیاردها سال پیش، زهره به اندازه زمین امروز آب داشت. اگر آن آب موجود در آن زمانی مایع بوده باشد، زهره احتمالاً زمانی قابل سکونت بوده است.

با گذشت زمان، تقریباً همه ذخایر آب سیاره زهره از بین رفته است. فهمیدن این که زهره چگونه، چه زمانی و چرا ذخایر آب را از دست داد، به دانشمندان سیاره‌شناسی کمک می‌کند تا بفهمند چه چیزی یک سیاره را قابل سکونت می‌کند یا چه چیزی می‌تواند یک سیاره قابل سکونت را به یک سیاره غیرقابل سکونت تبدیل سازد.

دانشمندان نظریه‌هایی دارند که توضیح می‌دهند چرا بیشتر ذخایر آب ناپدید شده‌اند اما میزان آب ناپدیدشده در واقع بیشتر از اندازه پیش‌بینی شده است.

پژوهشی که در «دانشگاه کلرادو بولدر» (CU Boulder) انجام شده، از کشف یک فرآیند جدید حذف آب خبر می‌دهد که در دهه‌های اخیر مورد توجه نبوده است اما می‌تواند معمای از دست دادن آب را توضیح دهد.

تعادل انرژی و از دست دادن زودهنگام آب

منظومه شمسی یک منطقه قابل سکونت دارد. این منطقه یک حلقه باریک به دور خورشید است که در آن سیارات می‌توانند آب مایع را روی سطح خود داشته باشند. زمین در وسط منطقه قابل سکونت، مریخ بیرون از آن در سمت خیلی سرد و زهره بیرون در سمت خیلی گرم قرار دارد. جای یک سیاره در این طیف قابل سکونت، به میزان انرژی دریافتی سیاره از خورشید و همچنین میزان انرژی ساطع شده از سیاره بستگی دارد.

نظریه چگونگی از دست رفتن ذخایر آب سیاره زهره با این تعادل انرژی مرتبط است. نور خورشید در زهره اولیه، آب موجود در جو آن را به هیدروژن و اکسیژن تجزیه کرد. هیدروژن اتمسفر یک سیاره را گرم می‌کند و عملکرد آن مانند داشتن پتوهای زیاد روی تخت در فصل تابستان است.

هنگامی که سیاره بیش از اندازه گرم می‌شود، پتو را دور می‌اندازد. هیدروژن در فرآیند موسوم به «فرار هیدرودینامیکی» به فضا می‌گریزد. این فرآیند یکی از عناصر کلیدی آب را از زهره حذف کرد. دقیقاً مشخص نیست که این فرآیند چه زمانی رخ داده اما احتمالاً در حدود یک میلیارد سال اول عمر زهره بوده است.

فرار هیدرودینامیکی پس از حذف بیشتر هیدروژن متوقف شد اما کمی هیدروژن باقی ماند. این فرآیند مانند بیرون ریختن آب موجود در بطری است که پس از آن هنوز چند قطره در بطری باقی می‌ماند. قطره‌های باقی‌مانده نمی‌توانند به همان روش فرار کنند، بلکه باید فرآیند دیگری در زهره وجود داشته باشد که به حذف هیدروژن ادامه دهد.

واکنش‌های کوچک و تفاوت‌های بزرگ

این پژوهش جدید نشان می‌دهد که یک واکنش شیمیایی نادیده گرفته شده در جو زهره می‌تواند به اندازه کافی هیدروژن فرار تولید کند تا شکاف بین ذخایر آب از دست رفته و ذخایر آب مشاهده شده را ببندد.

نحوه عملکرد این واکنش شیمیایی در پژوهش دانشگاه کلرادو بولدر آمده است. در اتمسفر، مولکول‌های گازی HCO که از یک اتم هیدروژن، کربن و اکسیژن تشکیل شده‌اند و دارای بار مثبت هستند، با الکترون‌های دارای بار منفی ترکیب می‌شوند.

هنگامی که HCO و الکترون‌ها واکنش نشان می‌دهند، HCO به یک مولکول مونوکسید کربن خنثی، CO ، و یک اتم هیدروژن تجزیه می‌شود. این فرآیند به اتم هیدروژن انرژی می‌دهد تا بتواند از سرعت سیاره فراتر رود و به فضا فرار کند. کل واکنش را نوترکیب تجزیه HCO می‌نامند اما پژوهشگران آن را به اختصار DR نامیده‌اند.

آب منبع اصلی هیدروژن در زهره است. بنابراین، واکنش DR سیاره را خشک می‌کند. واکنش DR احتمالاً در طول تاریخ زهره اتفاق افتاده است و این پژوهش نشان می‌دهد که احتمالاً تا امروز هم ادامه دارد. این واکنش، میزان فرار هیدروژن را که قبلاً توسط دانشمندان سیاره‌شناسی محاسبه شده بود، دو برابر می‌کند و درک آنها را درباره فرار کنونی هیدروژن در زهره تغییر می‌دهد.

درک شرایط سیاره زهره با داده‌ها و مدل‌های رایانه‌ای

پژوهشگران در این پروژه، برای مطالعه DR در زهره از مدل‌سازی رایانه‌ای و تحلیل داده‌ها استفاده کردند.

مدل‌سازی در واقع به عنوان پروژه مریخ آغاز شد. مریخ نیز قبلاً آب داشت -هرچند کمتر از زهره- و بیشتر آن را از دست داد.

پژوهشگران برای درک فرار هیدروژن از مریخ، یک مدل محاسباتی را از جو مریخ ایجاد کردند که شیمی اتمسفر مریخ را شبیه

سازی می کرد. مریخ و زهره به رغم اینکه سیاره های بسیار متفاوتی هستند، جو مشابهی دارند. بنابراین، پژوهشگران توانستند این مدل را برای سیاره زهره نیز استفاده کنند. آنها دریافتند که واکنش DR مقدار زیادی هیدروژن فراری را در جو هر دو سیاره تولید می کند. این نتیجه با بررسی های انجام شده توسط ماهواره «ماموریت تکامل مواد فرار و جو مریخ» یا «ماون» (MAVEN) مطابقت دارد که به دور مریخ می چرخد. جمع آوری داده ها در جو زهره برای پشتیبانی از مدل رایانه ای ارزشمند خواهد بود اما ماموریت های پیشین به مقصد زهره، HCO را اندازه گیری نکرده اند؛ نه به این دلیل که وجود ندارد، بلکه به این دلیل که برای شناسایی آن طراحی نشده اند. با وجود این، آنها واکنش گرهایی را بررسی کردند که HCO را در جو زهره تولید می کنند. پژوهشگران با تحلیل بررسی های انجام شده توسط کاوشگر «پایونیر» (Pioneer) و با استفاده از دانش خود درباره شیمی سیاره نشان دادند که HCO احتمالا در مقادیر مشابه مدل رایانه ای در اتمسفر وجود دارد.

جستجوی آب

این پژوهش، بخشی از معمای چگونگی از دست رفتن ذخایر آب سیارات را حل کرده است که بر میزان قابل سکونت بودن یک سیاره تأثیر می گذارد. ما آموخته ایم که از دست دادن آب نه تنها در یک لحظه، بلکه به مرور زمان و به واسطه ترکیبی از روش ها رخ می دهد.

از دست دادن سریع تر هیدروژن از طریق واکنش DR به این معناست که به طور کلی زمان کمتری برای حذف آب باقی مانده در زهره لازم است. همچنین، این بدان معناست که اگر اقیانوس ها در زهره اولیه وجود داشتند، می توانستند برای مدت طولانی تری نسبت به آنچه دانشمندان تصور می کردند وجود داشته باشند. این امر، زمان بیشتری را برای ایجاد زندگی احتمالی فراهم می کند. نتایج پژوهش به این معنا نیست که اقیانوس ها یا حیات قطعا وجود داشته است. پاسخ دادن به این پرسش به علم بیشتری نیاز دارد.

نیاز به ماموریت ها و مشاهدات جدید درباره زهره احساس می شود. ماموریت های آینده زهره، برخی از بررسی های جوی را ارائه می کنند اما روی اتمسفر آن تمرکز نخواهند کرد. ماموریت آینده به مقصد زهره که مشابه ماموریت ماون در مریخ است، می تواند دانش همه را در مورد چگونگی شکل گیری و تکامل جو سیارات زمینی به مرور زمان به میزان زیادی گسترش دهد. با پیشرفت های فناوری در دهه های اخیر و شکوفایی علاقه جدید به سیاره زهره، اکنون زمان بسیار خوبی است تا نگاه خود را به سمت سیاره خاور زمین معطوف کنیم.