

VAI TRÒ CỦA MẶT TRỜI TRONG QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH THÁI DƯƠNG HỆ

Hỗn hợp nguyên tử ôxi kỳ lạ trong một thiên thạch phát nổ trên vùng trời Pueblito de Allende, Mexico gần 40 triệu năm trước đã khiến các nhà khoa học phải đau đầu kể từ thời điểm đó.

Các đốm khoáng chất li ti trên bề mặt thiên thạch được cho là c&

Hỗn hợp nguyên tử ôxi kỳ lạ trong một thiên thạch phát nổ trên vùng trời Pueblito de Allende, Mexico gần 40 triệu năm trước đã khiến các nhà khoa học phải đau đầu kể từ thời điểm đó.

Các đốm khoáng chất li ti trên bề mặt thiên thạch được cho là có từ thời khai sinh thái dương hệ. Chúng có chứa các dạng ôxy, hay còn gọi là đồng vị, rất khác so với đồng vị ôxy phát hiện được ở đất đá trên các hành tinh đã được biết đến; trong đó có cả Trái Đất, mặt trăng và các thiên thạch từ sao Hỏa.

Hiện các nhà nghiên cứu thuộc đại học California San Diego cùng với Phòng thí nghiệm quốc gia Lawrence Berkeley đã thiết lập được mô hình có thể giải thích tính khác thường này: quan điểm cho rằng ánh sáng từ Mặt Trời thuở mới hình thành có lẽ đã thay đổi tính cân bằng của các đồng vị trong những phân tử hình thành sau khi Mặt Trời tỏa sáng. Khi các nhà nghiên cứu chiếu ánh sáng vào đám khí cacbon mono-oxit để tạo ra cacbon dioxit, tính cân bằng của các đồng vị ôxi trong phân tử mới đã không biến đổi theo con đường được dự đoán qua mô hình mà các nhà khoa học công bố trên số ra ngày 5 tháng 9 trên tờ Science.

Mark Thiemens, chủ nhiệm khoa Khoa học vật chất kiêm giáo sư hóa học và hóa sinh học thuộc đại học California – San Diego đồng thời là người điều hành dự án, cho biết: “Chúng tôi đã hiểu được chút ít về quá trình hình thành hệ mặt trời”. Các kết quả thu được dần dần loại bỏ giả thuyết có thể về quá trình khí, bụi cô đặc lại để hình thành nên các hành tinh; từ đó giúp nhóm nghiên cứu cũng như các nhà khoa học tìm được thông tin về gió mặt trời mà tàu vũ trụ Genesis của NASA mang về.

Lá chắn nguyên tử

Các nhà khoa học nghĩ rằng Mặt Trời thuở đầu giải phóng ra tia cực tím cực mạnh. Năng lượng ánh sáng ở bước sóng cực ngắn sẽ đánh bật nguyên tử oxy ở một vài phân tử nên chúng tự do bám vào các nguyên tử khác hình thành phức hợp mới. Trong quá trình đó, nguyên tử ôxi có hấp thụ năng lượng.

Đây chính là con đường mà khí trở thành bụi rồi hình thành các loại khoáng chất kích cỡ lớn hơn, va đập vào nhau để tiếp tục tạo hình hành tinh. Ôxi là nguyên tố hóa học có nhiều nhất trong hệ mặt trời, nó đồng thời là chất tham gia vào hầu hết các hoạt động nói trên.

Mỗi một đồng vị ôxi phản ứng với một nhóm bước sóng ánh sáng nhất định. Do đó đám mây phân tử khí chứa nhiều đồng vị ôxi sẽ làm tắt ánh sáng, bảo vệ các phân tử khí khi ánh sáng truyền qua. Các bước sóng ánh sáng khác, bao gồm những bước sóng có khả năng làm bật đồng

vị ôxi, sẽ không bị cản trở cho phép tồn tại các đồng vị hiếm hơn trong các phân tử mới.

Đồng vị ôxi có nhiều nhất là đồng vị ôxi 16. Đất đá trên các hành tinh có tương đối nhiều đồng vị nặng hơn, hiếm hơn dường như các đồng vị hiếm đó được ưu tiên hơn khi hành tinh hình thành.

Hiệu ứng quang điện

Subrata Chakraborty – nhà nghiên cứu hậu tiến sĩ thuộc đại học California San Diego đồng thời là tác giả đầu tiên của nghiên cứu – cho biết: “Chúng tôi đã quyết định thử nghiệm trực tiếp quan điểm cho rằng lá chắn quang điện có thể thay đổi tỉ lệ các đồng vị”. Nhóm nghiên cứu đã chiếu một tia cực tím bước sóng dài cực mạnh do cơ quan Nguồn ánh sáng cao cấp thuộc Phòng thí nghiệm quốc gia Lawrence Berkeley tạo ra vào một cái ống chứa đầy khí cacbon mono-oxit. Ánh sáng đã giải phóng một vài nguyên tử ôxi, cho phép chúng tái hợp với các phân tử cacbon mono-oxit khác để tạo nên cacbon điôxit. Chakraborty sau đó thu thập và phân tích cacbon điôxit để xác định tính cân bằng của đồng vị ôxi trong các phân tử mới.

Bằng cách điều khiển chính xác bước sóng ánh sáng, các nhà khoa học đã có thể tạo môi trường hình thành hỗn hợp đồng vị ôxy giống như môi trường trên Trái Đất hoặc thiên thạch Allende.

Bước sóng ánh sáng bị đồng vị ôxy 16 hấp thụ sẽ sản sinh ra phân tử cacbon dioxit có chứa nhiều dạng ôxy nặng hơn. Các nhà khoa học chỉ tiến hành thí nghiệm với 2 bước sóng ánh sáng: một bước sóng có tạo ra hỗn hợp nhiều đồng vị ôxy nặng, bước sóng còn lại thì không.

Bước sóng ánh sáng không bị đồng vị ôxy 16 hấp thụ sẽ sản sinh ra hỗn hợp giống với hỗn hợp trên thiên thạch Allende. Lại một nữa trong số hai bước sóng ánh sáng được thí nghiệm, một bước sóng có tạo hỗn hợp, bước sóng còn lại thì không. Chakraborty cho biết: “Một số quá trình có thể làm biến đổi hỗn hợp, nhưng không thể là lá chắn quang điện”.

Hỗn hợp ban đầu

Theo Thiemens, những mẫu vật mà tàu vũ trụ GENESIS mang về có thể sẽ phải được phân tích dựa trên kết quả của nghiên cứu này. Bằng cách phân tích bầu khí quyển bên ngoài của mặt trời thể hiện qua gió mặt trời, nghiên cứu hướng đến việc xác định thành phần ban đầu của tinh vân mặt trời, cũng như của dòng xoáy khí bụi hình thành nên thái dương hệ. Các phép tính toán được nhóm nghiên cứu của Thiemen cùng các nhà khoa học khác sẽ giúp giải đáp được mất xích hóa học không tương hợp giữa thiên thạch và đất đá trên các hành tinh. Một vài mô hình nghiên cứu cũng đã được thiết lập để giải thích đặc điểm khác thường, trong đó có quan điểm cho rằng một ngôi sao nổ có thể phát nổ với một lượng cực lớn đồng vị ôxi 16. Những đặc điểm khác thường đó sẽ bị loại bỏ khi bằng chứng thực hiện chứng minh rằng chúng không có khả năng tồn tại.

Theo Thiemens, giả thuyết duy nhất còn trụ được chính là quan điểm về tính đối xứng phân tử. Quan điểm trên cho rằng một nguyên tử mang hai đồng vị ôxy ở hai bên có thể trở thành phân tử bền vững nếu hai đồng vị không tương xứng với nhau. Quá trình này cũng đồng thời ủng hộ sự

hình thành các phân tử có chứa các đồng vị ôxy hiếm hơn.

Thiemens cho biết: “Không hề có bất cứ hoạt động mạnh mẽ nào. Cũng không cần phải có sự tồn tại của một ngôi sao sắp nổ để tạo nên những bóng mây cỡ tinh vân trong vũ trụ”.

Musahid Ahmed thuộc Phòng thí nghiệm quốc gia Lawrence Berkely và Teresa Jackson thuộc đại học California San Diego là các đồng tác giả của nghiên cứu. NASA cùng Bộ năng lượng đã tài trợ cho dự án.

Các đốm mờ trên bề mặt thiên thạch chính là khoáng chất lâu đời nhất trong hệ mặt trời. Hỗn hợp nguyên tử ôxi kỳ lạ trong các khoáng chất này đã làm các nhà khoa học phải đau đầu suốt nhiều thập kỷ. (Ảnh: Susan Brown)