

PHẢN VẬT CHẤT QUẢ THẬT CÓ Ý NGHĨA

Trung tâm Nghiên cứu hạt nhân châu Âu (CERN) mới đây đã công bố trên tạp chí Nature thành công của họ trong việc “nhốt giam” phản vật chất khí hydro. Việc này có ý nghĩa lớn lao như thế nào?

Năm 1930, nhà vật lý

Trung tâm Nghiên cứu hạt nhân châu Âu (CERN) mới đây đã công bố trên tạp chí Nature thành công của họ trong việc “nhốt giam” phản vật chất khí hydro. Việc này có ý nghĩa lớn lao như thế nào?

Năm 1930, nhà vật lý người Anh Paul Dirac trong khi tìm cách hòa giải các ý tưởng của vật lý lượng tử và thuyết tương đối rộng của Albert Einstein đã tiên định sự hiện hữu của phản vật chất.

Các phương trình của ông cho thấy electron phải có một hạt tương sinh có cùng khối lượng nhưng mang điện tích và moment trái dấu. Hai năm sau đó, Carl Anderson tìm ra bằng chứng thực nghiệm cho phản hạt của Dirac khi nghiên cứu các tia vũ trụ, và ông đặt tên cho nó là positron. Vào những năm 1950, các nhà vật lý đã chế ra được phản proton.

Khi một hạt gặp phản hạt của nó, chúng trung hòa lẫn nhau và biến khối lượng thành năng lượng thuần khiết, như trong phương trình của Albert Einstein $E=mc^2$.

Phản hạt không phải thứ xa lạ chỉ tìm thấy trong truyện viễn tưởng. Positron được sử dụng rộng rãi trong công nghệ chụp X-quang. Và phản proton đã được tạo ra trong các máy gia tốc trong vài thập niên gần đây.

Các nam châm khổng lồ đẩy proton qua một ống được làm lạnh xuống nhiệt độ -271°C . (ảnh minh họa: Boston)

Câu hỏi đặt ra là tại sao chúng lại biến mất trong tự nhiên? Các định luật vật lý không “kỳ thị” giữa vật chất và phản vật chất. Vào thời điểm khai sinh vũ trụ trong vụ nổ Big Bang, số lượng hạt và phản hạt tạo ra hẳn phải tương đương nhau. Với mỗi hạt vật chất, phải có một hạt phản vật chất. Nhưng trong thực tiễn, chúng ta lại không nhìn thấy chúng.

Một số nhà vũ trụ học nghĩ rằng vào thời điểm khai sinh, hạt vật chất nhiều hơn phản hạt một chút nào đó, rồi chúng nhập vào nhau và trung hòa lẫn nhau. Cái còn lại là hạt vật chất dôi ra trong một biển năng lượng.

Tại sao lại có sự bất đối xứng như vậy vào lúc khai sinh vũ trụ? Liệu có những khác biệt nào đó chưa được biết đến giữa hạt và phản hạt, khiến cho một trong hai sống sót được qua thời gian? Về mặt lý thuyết thì không, nhưng lý thuyết cần phải được kiểm chứng bởi thực nghiệm.

Một cách để kiểm tra là tiến hành thực nghiệm trên phản vật chất. Nếu các nhà khoa học có thể phát hiện cho dù một chút khác biệt trong hành vi của một nguyên tử hydro (một electron vòng quanh một proton) và một phản hydro (một positron vòng quanh một phản proton), thì họ có thể lý

giải chuyện gì xảy ra lúc vũ trụ bắt đầu, và tại sao chúng ta chỉ nhìn thấy vật chất bình thường ngày hôm nay.

Việc CERN "nhốt giam" được phản hydro hồi tuần trước sẽ khiến cho thực nghiệm trên có khả năng thành công. Các nhà khoa học đã nhốt giam được 38 phản hydro trong thời gian gần nửa giây.

Phản hydro đã được tạo ra trước đây nhưng chưa có ai giam giữ được chúng đủ lâu để tận dụng hay nghiên cứu. Bước tiếp theo là tạo ra phản hydro số lượng lớn, giam nhốt lại lâu hơn.

Một khi được cung cấp đều đặn phản hydro, chúng ta sẽ hiểu được những điều cơ bản, thí dụ như liệu phản proton và positron có hấp dẫn nhau với cùng một lực như là electron và proton? Không có lý do gì để nghĩ là không, nhưng nếu thực nghiệm cho kết quả khác thì vật lý học cần một cuộc cách mạng lớn lao.

Hứa hẹn nhất cho việc sử dụng phản hydro trong tương lai, nếu như có thể tạo đủ số lượng và lưu trữ được lâu (những chữ nếu rất là to), đó là làm nhiên liệu.

Sự va chạm giữa vật chất và phản vật chất tạo ra năng lượng bao la: nếu 1kg phản vật chất "giao phối" với 1kg vật chất thì vụ nổ xảy ra sẽ tương đương với 43 triệu tấn TNT hay 3.000 lần quả bom đã thả xuống Hiroshima.

Nhưng với khả năng của CERN hiện tại thì họ phải cần đến 100 tỉ năm chỉ để tạo ra 1gam phản hydro. Cho nên ta không cần phải nín thở vội.