

<http://physicsweb.org/article/news/9/1/8>

2005/01/13

## تغییر در مدل - تحول - ستاره‌ها

یک گروه اخترفیزیک پیشه دریافته اند آهنگ - تبدیل - سه هسته ی هلیوم به کربن - 12 خیل ی با آن چه قبلاً تخمین زده می شد فرق دارد. شاید این کشف به تغییر - مدل ها ی سرعت - تحول - ستاره‌ها بینجامد. این فرآیند - سه - آلفا درون - بعضی ستاره‌ها رخ می دهد و در تعیین - فراوانی ی عنصرها ی گوناگون در جهان نقش - مهم ی دارد. این پژوهش گران دریافته اند آهنگ - این فرآیند، در ماهها ی زیر - حدوداً  $5 \times 10^7$  K به طور - چشم گیری بیش از چیزی است که قبلاً تصور می شد، اما در ماهها ی بیش از  $10^9$  K بسیار کم تر است [1].

در واکنش - سه - آلفا، اول دو هسته ی هلیوم - 4 با آهنگ - بسیار بزرگ ی در هم می جوشند و یک هسته ی بسیار ناپای دار - بریلیم - 8 می سازند. بعد این بریلیم - 8 با یک هسته ی دیگر - هلیوم - 4 برهم کنش می کند و یک کربن - 12 در یک حالت - برانگیخته می سازد. آهنگ - فرآیند - سه - آلفا، در تعیین - فراوانی ی عنصرها در جهان اهمیت - کلیدی دارد. وقت ی ستاره‌ها در پایان - عمر شان به شکل - اَبَرنوآختر منفجر می شوند، این عنصرها به بیرون پرتاب می شوند.

هانس فینب [2] و هم کاران اش از دانش گاه - آرهوس [3] در دانمارک، هم راه با هم کاران ی از سویس، اسپانیا، هلند، بریتانیا، فن لاند، و سوئد، و ارون - واکنش - سه - آلفا را بررسی کردند. این فیزیک پیشه‌ها (که در ایزلده [4] در سیرن [5] و آزمایش گاه - شتاب دهنده ی ییفل [6] در دانش گاه - بیوسکول [7] کار می کردند) اول پرتو ایزوتپ ها ی کوتاه عمر - بر - 12 و نیتروژن - 12 ساختند. بعد به سرعت این ایزوتپ ها را به شکل - باریکه‌ها ی کم انرژی در آوردند و در یک ورقه ی نازک متوقف کردند. آن جا این ایزوتپ ها به کربن - 12 وا می پاشیدند. آشکارگرها بی این ورقه را در بر گرفته بودند که

سه ذره ی آلفا ی گسیلیده از کربن - 12 را با دقت - زیاد ی آشکار می کردند.

فینبُ و هم کاران - ش حساب کردند در دماها ی زیر - حدوداً  $5 \times 10^7$  K، آهنگ - واکنش - سه - آلفا به طور - چشم گیری از آهنگ - استاندارد بیش تر است. این آهنگ - استاندارد در نوکلیر آستروفیزیکس کامپایلیشن ریپتز (این ای سی آرای) [8] منتشر شده است. از این نتیجه بر می آید کربن ی که هیدروژن سوزی در ستاره ها ی اولیه را کاتالیز می کند، ممکن است با سرعت ی دو برابر - آن چه قبلاً تصور می شد تولید شده باشد. مقدار - کربن در این ستاره ها، از نظر - آهنگ - هیدروژن سوزی بسیار مهم است. به این ترتیب، ممکن است سرعت - تحول - این ستاره ها دو برابر - چیزی باشد که قبلاً تصور می شد.

اما در دماها ی بالا ی  $10^9$  K، سرعت - واکنش بسیار کم تر از چیزی بود که در این ای سی آرای آمده است. این هم ممکن است در فرآیند - هسته زایی در آبرنوآخترها مهم باشد؛ فرآیند ی که همه ی هسته ها ی سنگین تر را می سازد.

فینبُ می گوید: ” آهنگ - فرآیند - سه - آلفا به شدت به دما وابسته است و وقت ی از  $10^7$  K به  $10^{10}$  K می رویم، 80 مرتبه ی بزرگی تغییر می کند.“

[1] Nature **433** 136

[2] Hans Fynbo

[3] Aarhus

[4] ISOLDE

[5] CERN

[6] JYFL

[7] Jyväskylä

[8] Nuclear Astrophysics Compilation of Reaction rates (NACRE)