تولد و تحول و مرگ ستارگان (۲)

گدازش ستارگان

انرژی مهیب ستارگان در فرایندی به نام گدازش هسته ای ایجاد می شود. این فرایند زمانی آغاز می شود که دمای هسته ی ستاره ی در حال شکل گیری، به یک میلیون درجه ی کلوین برسد. یک ستاره از دل یک ابر بسیار بزرگ که به آرامی در چرخش است و تقریبا به طور کامل از عناصر شیمیایی هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است، به دنیا می آید. این ابر همچنین ممکن است حاوی اتمهای دیگر عناصر و غباری از ذرات میکروسکوپی باشد.

در اثر نیروی گرانش، این ابر شروع به منقبض شدن می کند و در نتیجه کوچکتر می شود. با جمع شدن ابر، سرعت چرخش آن بیشتر می شود؛ درست همانطور که سرعت یک اسکیت باز که بر روی یخ به دور خود در حال چرخیدن است، با جمع کردن بازوانش بیشتر و برعکس با باز کردن بازوان کمتر می شود. لایه های خارجی ابر یک دیسک چرخان را ایجاد می کنند. لایه های داخلی به شکل یک توده کروی که همچنان در حال انقباض است تبدیل می شوند.

ماده در حال انقباض گرمتر می شود و فشار آن نیز بیشتر می گردد. در اثر فشار، سرعت انقباض بسیار کاهش پیدا می کند. در این زمان در قسمت داخلی این توده، پیش ستاره به وجود می آید. پیش ستاره یک جرم توپی است که نه دیگر ابر است و نه هنوز ستاره شده است. اطراف پیش ستاره پوسته ای از گاز و غبار وجود دارد.

ترکیب هسته ای

هنگامیکه دمای مرکز پیش ستاره به اندازه کافی زیاد شد، گدازش هسته ای آغاز می شود. گدازش هسته ای ترکیب دو هسته ی اتمی و تشکیل یک هسته ی بزرگ تر است.

هسته ی هر اتم از الکترون ها و پروتون ها تشکیل شده است. پروتون ها در هسته ی اتم جای دارند و بارشان مثبت است. الکترون ها به دور هسته می چرخند و بارشان منفی است. در اثر گرما و فشار بسیار زیاد، اتم ها الکترون خود را از دست می دهند و سوپی متشکل از پروتون ها و الکترون ها به وجود می آید که به آن پلاسما می گویند. در این حالت به دلیل فشار و دمای زیاد دیگر پروتون ها یکدیگر را دفع نمی کنند و با هم ترکیب شده و اتم سنگین تری را به وجود می آورند.

تبدیل جرم به انرژی

وقتی دو هسته اتمی با هم ترکیب شوند، مقدار کمی از جرم آنها به انرژی تبدیل می شود؛ بنابراین جرم هسته جدید، از حاصل جمع جرم دو هسته ای که با هم ترکیب شدند کمتر است. آلبرت اینشتین رابطه جرم و انرژی را کشف کرده و آن را در قالب معادله ای معروف بیان کرد. این معادله به سادگی بیان می کند که ماده می تواند به انرژی تبدیل شود.

سرعت نور برابر است با ۲۹۹,۷۹۲ کیلومتر در ثانیه. این مقدار واقعا عدد بزرگی است و چنانچه آنرا در معادله بگذاریم متوجه می شویم که با گداختن جرم بسیار کمی از ماده، می توان انرژی بسیار زیادی به دست آورد. برای مثال با سوخت هسته ای کامل یک گرم ماده، ۹۰ تریلیون ژول انرژی به دست می آید. این مقدار انرژی تقریبا برابر است با انرژی آزاد شده در انفجار ۲۰,۰۰۰ تن بمب ای ان تی. انرژی بمب هسته ای آمریکا که در سال ۱۹۴۵، در جریان جنگ جهانی دوم ، به هیروشیمای ژاپن اصابت کرد معادل انفجار ۱۲,۰۰۰ تن بمب تی ان تی بود.

نابودی هسته های سبک

گفتیم در مرکز پیش ستاره، هنگامیکه دما به یک میلیون درجه ی کلوین می رسد، گدازش هسته آغاز می شود. شروع این گدازش باعث تغییر و از میان رفتن هسته های سبک می شود.

گدازش هیدروژن

پس از نابودی هسته های سبک، پیش ستاره همچنان به انقباض خود ادامه می دهد. در نهایت، دمای هسته به حدود ۱۰ میلیون درجه ی کلوین می رسد و در این هنگام سوختن هیدروژن آغاز می شود. با شروع گدازش هیدروژن، پیش ستاره به یک ستاره تبدیل می گردد.

سوختن هیدروژن و تبدیل آن به اتم های سنگین تر همچون هلیوم، انرژی مورد نیاز ستاره را تامین می کند.

تکامل ستارگان

چرخه زندگی ستارگان سه الگوی کلی را دنبال می کند که به جرم آنها وابستگی دارد.

۱) ستارگان پر جرم، که جرمشان از ۸ برابر جرم خورشید بیشتر است.

۲) ستارگان با جرم متوسط، که جرمشان از ۰/۵ تا ۸ برابر جرم خورشید است. خود خورشید نیز در این دسته از ستارگان جای دارد.

۳) ستارگان با جرم کم، که جرمشان بین ۰/۱ تا ۰/۵ جرم خورشید می باشد. اجرامی که جرم آنها از ۰/۱ جرم خورشید کمتر است هرگز به دمای مرکزی لازم برای شروع سوخت هیدروژن نمی رسند.

از آنجائیکه اطلاعات ستاره شناسان درباره خورشید از هر ستاره دیگری بیشتر است، در بحث چرخه ی ستارگان، از ستارگان با جرم متوسط آغاز خواهیم کرد.

پایان قسمت دوم

سمیه خاکپاش
ast_khakpash@yahoo.com
www.hupaa.com
Green, Paul J. "Star." World Book Online Reference Center. 2005. World Book, Inc