Stavba hvězd

Informace o stavbě hvězd byly získány pomocí matematických modelů, které vznikaly (a zpětně byly ověřovány) na základě pozorování a měření stavových veličin hvězd. Teplota, tlak a hustota nitra hvězd roste se zvětšující se hloubkou vniku do hvězdy. Termonukleární reakce probíhají nejčastěji v jádru hvězdy, v pozdějších stadiích hvězdného vývoje pak ve slupce hvězdy, která obklopuje jádro. Těchto reakcí se účastní jen asi 1 % hmoty hvězdy.

Ve hvězdách probíhají tyto termonukleární reakce:

1. proton - protonový cyklus - popisuje termonukleární reakce na Slunci a probíhá při teplotách 4 až 20 milionů Kelvinů;
2. CNO cyklus - probíhá za vyšších teplot (20 až 60 milionů Kelvinů) a jde o pokračování proton - protonového řetězce. Stejně jako u proton - protonového řetězce se tvoří i zde z vodíku helium. Jde o posloupnost šesti reakcí, které využívají jako katalyzátoru uhlík, dusík a kyslík.
3. 3α proces - začíná u hvězd, které opustily hlavní posloupnost a v jejich středu vzrostla teplota. Helium se zde mění na uhlík. Vydatnost této reakce velmi prudce roste s teplotou. Uvedený proces probíhá při teplotách řádově $10^8\ \mathrm{K}$.
4. vznik dalších prvků - z uhlíku vzniká neon, draslík, ... až železo (u velmi hmotných hvězd).

Energie uvolňovaná při termonukleárních reakcích se z nitra hvězdy k jejímu povrchu šíří:

1. zářením - a to vrstvou v zářivé rovnováze, přičemž snadné šíření energie závisí na tom, jak průhledné látky hvězda obsahuje.
2. prouděním (konvencí) - převládá hlavně v konvektivní vrstvě. Ohřátá látka stoupá, předává energii horním vrstvám a poté opět klesá. U hvězd s menší hmotností (např. Slunce) se energie šíří v hlubších oblastech zářením a blíže k povrchu konvencí. U hvězd s vyšší hmotností je tomu naopak - vrstva v zářivé rovnováze je vnější.
3. vedením - převládá v bílých trpaslících a neutronových hvězdách, tj. v tělesech, v nichž už termonukleární reakce neprobíhají. Částice látky při tom předávají část své energie sousedním částicím.

Během svého vývoje tedy hvězda vytváří atomy stále těžších prvků z atomů lehčích prvků. Rychlost vývoje hvězdy a jeho průběh závisí na počáteční hmotnosti hvězdy a chemickém složení hvězdy. Vývoj hvězdy je také ovlivněn přítomností blízké hvězdy (v případě těsných dvojhvězd).

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.