Nitro Slunce

Velká energie Slunce se uvolňuje v jádře, které dosahuje teplot až 15.10^6 K (teplota povrchu je zhruba 5000 K), termonukleárními reakcemi. V jádře Slunce jsou totiž pro průběh termonukleárních jaderných reakcí vhodné podmínky: dostatečný tlak i teplota. Při uvedených teplotách je značná část atomů ionizována - velká část elektronů je odtržena od svých atomů. Jedná se tedy o ionizovaný plyn za vysokých teplot, tj. o **plazmu**.

V jádře Slunce probíhá tzv. proton - protonový cyklus, který se skládá z těchto, na sebe navazujících reakcí:

1. ${}^1_1\mathrm{H} + {}^1_1\mathrm{H} \rightarrow {}^2_1\mathrm{H} + \mathrm{e}^+ + \nu$;

Uvolněný pozitron e^+ prakticky okamžitě narazí na některý z okolních elektronů a navzájem anihilují. Při anihilaci vzniknou dva fotony záření γ.

Symbol ν označuje elektronové neutrino.

2. ${}^2_1\mathrm{H} + {}^1_1\mathrm{H} \rightarrow {}^3_2\mathrm{He} + energie$;
3. ${}^3_2\mathrm{He} + {}^3_2\mathrm{He} \rightarrow {}^4_2\mathrm{He} + {}^1_1\mathrm{H} + {}^1_1\mathrm{H}$; zde končí tzv. hlavní větev proton - protonového cyklu;
4. ${}^3_2\mathrm{He} + {}^4_2\mathrm{He} \rightarrow {}^7_4\mathrm{Be} + energie$; začátek vedlejší větve cyklu;
5. ${}^7_4\mathrm{Be} \rightarrow {}^7_3\mathrm{Li} + \mathrm{e}^+ + \nu$;
6. ${}^7_3\mathrm{Li} + {}^1_1\mathrm{H} \rightarrow {}^4_2\mathrm{He} + {}^4_2\mathrm{He}$.

Obecně lze průběh uvedených reakcí shrnout tak, že z jader vodíku vznikají jádra helia a při tom se uvolňuje energie. Energie odpovídající hmotnostnímu úbytku při slučování čtyř atomů vodíku na jeden atom helia se uvolní ve formě záření. Ve Slunci tedy ubývá vodíku a přibývá helia - a to $6{,}4.10^8$ t každou sekundu. Z faktu, že na Slunci je v současné době asi 10^{26} t helia, je možné určit stáří Slunce: $1{,}5.10^{17}\ s = 4{,}5.10^9$ let.

Energie, která se při proton - protonovém cyklu uvolní, se uvolňuje v podobě záření γ. Fotony tohoto záření mají velkou energii. Atomy ve vrstvě v zářivé rovnováze tyto fotony zachycují a ihned vyzařují jako větší počet fotonů s menší energií. Asi do vzdálenosti rovné 80 % poloměru od středu Slunce se energie šíří **zářením**; to znamená, že atomy, ionty či elektrony vyšlou foton, který je pohlcen jinými atomy, ionty či elektrony, čím se zvýší jejich energie. Zbývají vzdálenost k povrchu Slunce se energie šíří **konvencí** - stoupáním horké plazmy vzhůru a klesáním chladnější dolů.

Konvence ve Slunci probíhá stejným způsobem jako v hrnci s vodou, která se na vařiči ohřívá: teplejší voda má nižší hustotu než chladnější, proto stoupá vzhůru, zatímco chladnější klesá ke dnu.

Zhruba po 2 milionech let se energie původního fotonu dostává ke sluneční fotosféře (viz obr. 24), přeměněná na půl milionu fotonů převážně světelného záření. Tyto již nízkoenergetické fotony pak opouštějí povrch Slunce a rychlostí světla ve vakuu se šíří k ostatním planetám.

K Zemi tyto fotony letí zhruba 8 minut ($t = \frac{s}{v} = \frac{1\ \mathrm{AU}}{c} = \frac{149{,}6.10^6\ \mathrm{km}}{3.10^5\ \mathrm{km.s^{-1}}} \doteq 499\ \mathrm{s} \doteq 8\ \mathrm{min}$).

Přestože v oboru lidským okem viditelného záření svítí Slunce nejvíce, září ve všech oborech spektra, na všech vlnových délkách elektromagnetického záření. V každém tomto oboru spektra se Slunce pozoruje, neboť v každém z těchto oborů spektra jsou na Slunci pozorovány jiné útvary, které vznikají rozdílnými procesy.

V nitru Slunce probíhá též dynamový jev.

© 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.