

vodonika, najčešće u obliku njegovog svakome pristupačnog jedinjenja s kiseonikom – vode, pa zašto se to neobično gorivo ne bi i koristilo? U vezi s tim je izučavanje procesa na Suncu imalo i neobičan praktični značaj.

Edington je 1920. bio u stanju da da samo opšte, principijelno tumačenje kako vodonik „izgara“ na Suncu. Bio bi on, međutim, bespomoćan da drugi veliki naučnik, Albert Ajnštajn, još 1905. nije otkrio jedan veoma značajan prirodni zakon, ili princip, takozvani princip jednake vrednosti mase i energije. Po Ajnštajnu, masa i energija, iako našim čulima izgledaju sasvim različite kategorije, u suštini su vrlo bliske, čak potpuno ekvivalentne (jednako-vredne), ravnopravne. Štaviše, u prirodi se jedna neprekidno pretvara u drugu, masa u energiju i energija u masu. Zaista, celokupno iskustvo nauke potvrđuje da su masa i energija samo dva oblika, dva načina ispoljavanja jedinstvene materije.

Ajnštajn je dao jednostavnu formulu, s kojom može da izade na kraj svaki osnovac, a koja omogućuje da se izračuna uzajamni odnos mase i energije, odnosno koliko energije odgovara određenoj masi, i obrnuto. Ta formula glasi:

$$\text{ENERGIJA} = \text{MASA} \times (\text{BRZINA SVETLOSTI NA KVADRAT});$$

ili:

$$\text{ENERGIJA (kilovat-časova)} = \text{MASA (kilograma)} \times 25\,000\,000\,000$$

Dakle, jedan gram mase odgovara energiji od 25 miliona kilovatčasova. Drugim rečima, tu količinu energije dobili bismo ako bismo jedan gram mase na neki način pretvorili u energiju. Eto ključa koji, u principu, može da objasni kako i relativno male mase proizvode ogromne količine energije.

Kako je Ajnštajnov zakon poslužio Edingtonu u objašnjenju sunčane energije?

Na žalost, nije dovoljan samo Ajnštajnov zakon da se razume proces proizvodnje sunčane energije, kao i ostali

nuklearni procesi pri kojima se oslobađaju velike količine energije. Pretvaranje mase u energiju većih razmera odigrava se na području atomskog sveta i stoga je ovaj neophodno poznavati bar u opštim crtama.

U oslobađanju nuklearne energije atomi ne učestvuju kao jedinke. Ma koliko sitni, oni u stvari nisu nedeljivi. Naprotiv, kao što je moderna nauka otkrila, atomi su sačinjeni iz još sitnijih čestica. Njihova unutrašnja građa mnogo podseća na Sunčev planetarni sistem, u kome Sunce, hiljadama puta veće i teže od planeta, drži ove na okupu i primorava ih da kruže oko njega. Tako i u atomu postoji centralni deo, sitan i lagan s našeg gledišta, ali masivan ako se uporedi s drugim delićima atoma. Oko tog središnjeg dela, koji se naziva atomskom jezgrom (latinski „nukleus“), kreću se lake, negativno naelektrisane čestice, elektroni. Pod izvesnim uslovima elektroni se mogu sasvim otkinuti od jezgra – na primer pod dejstvom trenja, temperature, svetlosti itd.

Možemo odmah svu pažnju usredsrediti na atomsko jezgro, pošto nuklearna energija potiče iz njega, dok je uloga elektrona u tome beznačajna. To je i razumljivo kad se uzme u obzir da je u atomskom jezgru koncentrisano preko 99,9 posto ukupne mase atoma.

I samo atomsko jezgro ima svoj unutrašnji poredak, čije osnovne osobine danas dobro poznajemo. Ono je sastavljeno iz još sitnijih čestica, ali je njegov sastav sasvim jednostavan i nije potrebno posebno predznanje da se on shvati. Jer tih čestica ima svega dve vrste. To su pozitivno naelektrisane čestice, protoni, i neutralne čestice, neutroni.

Atom vodonika – najjednostavnijeg elementa u prirodi – ima jednu jedinstvenu osobinu: njegovo jezgro sadrži samo jednu česticu, u stvari jedan proton. Svi drugi elementi imaju složena atomska jezgra. Tako već drugi elementat po redu, helijum, ima u atomskom jezgru dva protona i dva neutrona, gvožđe 26 protona i 30 neutrona, dok atomsko jezgro urana sadrži 92 protona i 146 neutrona. Treba napomenuti, međutim, da atomi jednog istog elementa mogu imati različit broj neutrona. Tako, pored običnog atoma vodonika s jednim protonom u