FIZIKA ATOMA

Građa atoma:

Atom je najsitniji dio nekog elementa ali nije nedjeljiv. Dijelovi atoma su elektroni i jezgra (nukleus). Elektroni su elementarne čestice sa svojstvom električnog naboja negativne vrste. U odnosu na masu jezgre njihova masa je zanemariva pa je masa jezgre ujedno i masa atoma.

Jezgra atoma je sastavljena od dvije vrste čestica. Čestice koje imaju svojstvo električnog naboja zovu se protoni. Naboj protona suprotan je naboju elektrona odnosno pozitivan. Količina naboja elektrona i protona je ista 1,6 x 10-19 C. Najjednostavnija je jezgra atoma vodika, a sastoji se samo od jednog protona. Njegov redni broj u periodnom sustavu je 1. Element rednog broja 2 ima dva protona i tako redom. Dakle redni broj u periodnom sustavu elemenata je i broj protona u jezgri. Taj se broj piše dolje uz oznaku elementa. Ukupan broj protona i neutrona zove se maseni broj i piše se gore uz oznaku elementa. Broj neutrona se dobije da se od masenog broja oduzme redni broj. Mase protona i neutrona su približno jednake, a nešto je veća masa neutrona. Mase tih sitnih čestica ne izražavamo u kilogramima već u atomskoj jedinici mase koja se označava s oznakom u. Važno je znati da masa neke jezgre nije jednaka zbroju masa njezinih protona i neutrona već je manja. Ta razlika u masi zove se defekt mase. Ta razlika u masi gubi se u energiju. Dobivena energija E=mc2 .

NUKLEARNE REAKCIJE

Građa jezgre se može promijeniti. Svaka promjena u jezgri naziva se nuklearna reakcija. Neke jezgre mijenjaju se same od sebe (radioaktivnost) a neke i umjetnim putem. Broj protona ili neutrona u jezgri se dakle može promijeniti pa se time mijenja i vrsta elementa. Dok se kemijskim reakcijama dobivaju razni spojevi, ne novi elementi, nuklearnim reakcijama moguće je dobivati nove elemente. Bitno je znati da pravila kod kemijskih reakcija ne važe i kod nuklearnih. Tako zakon očuvanja mase koji važi kod kemijskih reakcija ne važi kod nuklearnih. Naime pri nuklearnim reakcijama dio mase čestica koje ulaze u reakciju može prijeći u energiju i obratno. Upravo iz razloga dobivanja energije danas čovjek i vrši nuklearne reakcije (fisija i fuzija).

FISIJA

Fisija je naziv za proces cijepanja (raspadanja) teške jezgre (jezgre s puno protona i neutrona) na dva približno jednaka dijela uz oslobađanje energije. Odvija se tako da se u tešku jezgru ubaci neutron. Zbog povećanja mase jezgra postane toliko nestabilna da se rascijepi. Pri tome dio mase jezgre pređe u energiju. Pri raspadu oslobodi se i nešto neutrona koji se mogu koristiti za nove fisije. Uz dovoljan broj jezgri odnosno dovoljnu količinu mase (kritična masa) proces cijepanja jezgri se proširuje na sve veći broj jezgri čime se povećava i količina oslobođene energije. Taj proces se zove lančana reakcija. Ako se lančana reakcija ne zaustavi dolazi do naglog oslobađanja velike količine energije odnosno do eksplozije. Na tom principu radi atomska bomba. U nuklearnom reaktoru proces fisije se kontrolira te ne dolazi do eksplozije. Tu se energija oslobađa u obliku topline koja služi za isparavanje vode i dalje se vodena para koristi za pokretanje turbina. Proces izgleda jednostavan i veoma pogodan za dobivanje energije no postoje problemi koji ograničavaju primjenu. Prije svega to je radioaktivno zračenje jer se za fisiju koriste radioaktivni elementi, a postoji i mogućnost da zataji kontrola i dođe do velikih katastrofa.

FUZIJA

Fuzija je spajanje manjih jezgri u veću. Kako su jezgre istog naboja one se međusobno odbijaju. Da bi se spojile moraju se jako ubrzati što se može postići na visokoj temperaturi pa se stoga ovaj proces zove i termonuklearni proces. Prilikom spajanja jezgri dio mase prelazi u energiju pa se i ovaj proces izvodi zbog dobivanja energije. No za razliku od fisije on se ne može kontrolirati i ako se započne završava eksplozijom. Dakle može se koristiti za bombe koje se zovu i hidrogenske jer se u njima spaja vodik. Proces fisije odvija se i na suncu i zato sunce zrači toliku količinu energije.

RADIOAKTIVNOST

Radioaktivnost je svojstvo nekih elemenata da se mijenjaju (raspadaju) bez ikakvog vanjskog djelovanja na njih. Pri tom raspadanju ti elementi iz svojih jezgri zrače tri vrste zraka. Samo ime dobilo je po elementu radiju koji naročito jako zrači. Vrste radioaktivnog zračenja su:

* Alfa zračenje. Kod tog zračenja jezgra iz sebe izbacuje česticu koja sadrži dva protona i dva neutrona, odnosno jezgru helija. Takvoj se jezgri redni broj dakle smanjuje za dva, a maseni za četiri. Alfa čestice su normalno štetne za organizam jer stvaraju oštećenja no nemaju veliki domet.
* Beta zračenje. Beta zrake sastoje se od elektrona. Znači da neke jezgre iz sebe mogu izbacivati i elektrone iako oni nisu sastavni dio jezgre. Kod beta zračenja dešava se pojava da neutron prelazi u proton i pritom se oslobađa elektron, a takvoj jezgri se redni povećava za jedan a maseni broj ostaje isti. I ove zrake su štetne za žive organizme. Malog su dometa.
* Gama zračenje. Gama zrake su elektromagnetski valovi velike frekvencije. Gama zračenje ne postoji samostalno već ide uz alfa i beta zračenje. Gama zrake su veoma prodorne i velikog dometa. One također jako štete organizmu i mogu izazvati teške bolesti.

Radioaktivno zračenje ima i korisnu primjenu. Na primjer u medicini služi da se zračenjem uništava bolesno tkivo.