Veštačka radioaktivnost

.

Nuklearna fisija

***Otkriće fisije***

Već 1869. godine, kada je Anri Bekerel otkrio radioaktivnost. Otpočet je razvoj nuklearne fizike. Godine 1932. Džejms Čedvik je otkrio neutron i time su naučnici dobili kompletan model atoma koji se sastojao od jezgra i omotača. U jezgru se nalaze protoni i neutroni a u omotaču elektroni. godine 1932. Džon Kokroft i Ernest Volton su prvi put *cepali* atom. Godine 1934. Bračni par Irena Žolio i Federik Žolio je otkrio veštačku radioaktivnost koja može biti izazvana bombardovanjem stabilnih atoma alfa zracima (jezgrima atoma helijuma). Zajedno sa njima na projektu je radio i Pavle Savić. Iste godine Enriko Fermi je objavio rezultate bombardovanja atoma uranijuma neutronima. U decembru 1938. godine nemački fizičari Oto Han i Fric Fermi su objavili rezultate bombardvanja neutronima atoma uranijuma. Međutim, u ovom otkriću mnogi neopravdano zanemaruju ulogu Lise Majtner koja je, zbog opasnosti po život prebegla iz Nemačke (čak se pričalo da ju je Štrasman prebacio u gepeku svopg automobila).

***Nuklearna fisija***,

takođe poznata kao atomska fisija, je proces u nuklearnoj fizici u kojem se jezgro jednog atoma deli na dva ili više manjiih jezgara kao fisionih proizvoda i obično još nekoliko nusproduktnih čestica. Dakle, fisija je jedna vrsta transmutacije hemijskih elemenata.

Nusprodukti fisije mogu biti neutroni, zatim fotoni i to obično u obliku gama zraka, kao i drugi delići nuklearne fragmentacije kakve su na primer beta čestice i alfa čestice. Fisija težih elemenata je egzotermna reakcija pri kojoj može da se oslobodi korisna energija u ogromnim iznosima i to u dva oblika; kao energija gama zraka i kao kinetička energija fragmenata fisije (zagrevajući masivni materijal unutar kojeg se fisija odvija).



***Značaj***

Energija nuklearne fisije koristi se za proizvodnju električne energije u nuklearnim reaktorima ali služi za održavanje eksplozije u nuklearnom oružju (atomskoj bombi). Fisija je praktična kao izvor energije u nuklearnim elektranama zato što neki materijali, koej nazivamo nuklearnim gorivom, proizvode nove neutrone kao delove fisionog procesa, a započinju novu fisiju kada su pogođeni novim neutronima. Nuklearno gorivo može da bude deo samoodržavajuće nuklearne reakcije obično nazvane lančana reakcija, koja oslobađa energiju kontrolisanom brzinom u nuklearnom reaktoru ili veoma velikom nekontrolisanom brzinom u nuklearnim oružjima. Iznos slobodne ili raspoložive energije koja je sadržana u nuklearnom gorivu je milion puta veća od slobodne energije koja se sadrži u istoj masi hemijskog goriva, kao što je na primer benzin, što čini nuklearnu fisiju veoma privlačnim izvorom energije; jedino što su otpadni proizvodi nuklearne fisije takođe veoma radioaktivni i ostaju takvi hiljadama godina, čime se uvećava problem nuklearnog otpada. Problemn odlaganja nuklearnog otpada i ogromni destruktivni potencijal nuklearnog oružja u ogromnom su neskladu sa prvobitnim željenim svojstvima fisije kao izvora energije, što daje stalno podsterk novim političkim debatama koje se i dalje vode oko pitanja nuklearne energije.

Nuklearna fuzija

Fuzija je nuklearni proces u kome se dva laka jezgra kombinuju da bi se stvorilo jedno, teže jezgro. Primer fuzije, koji je veoma važan za termonuklearno oružje i u budućnosti za nuklearne reaktore, je reakcija između dva različita vodonikova izotopa da bi se stvorio izotop helijuma:

 

Ova reakcija oslobađa količinu energije koja je više od milion puta veća od one koja se dobija običnom hemijskom reakcijom. Takva velika količina energije se u procesu fuzije oslobađa kada se dva laka jezgra spoje. Pri tom spajanju nastaje jezgro čija je masa manja od zbira masa početnih jezgara. Iako je fuzija energetski pogodna reakcija za laka jezgra, ne može da se desi pod normalnim uslovima na Zemlji jer je potrebna da se utroši velika količina energije. Zbog toga što su oba jezgra, koja ulaze u reakciju, pozitivno naelektrisana, dolazi do jakog elektrostatičkog odbijanja kada se spajaju. Samo kada se veoma jako stisnu jedan blizu drugog, oseti se uticaj jakih nuklearnih sila, koje mogu da nadjačaju ove elektrostatičke sile i izazovu sjedinjavanje jezgara.

Reakcije fuzije se odvijaju već milijardama godina u svemiru. U stvari, reakcije fuzije su izvori energije većine zvezda, pa tako i našeg Sunca. Naučnici su uspeli da proizvedu reakciju fuzije na Zemlji tek u poslednjih šezdesetak godina. U početku su se radila istraživanja malih razmera, u kojima se reakcija fuzije retko dešavala. Međutim, ovi prvi eksperimenti su kasnije doveli do razvoja termonuklearne fuzije (hidrogenska ili termonuklearna bomba).

Fuzija je proces koji se dešava na zvezdama, kao što je Sunce. Kad god osetimo toplotu Sunca ili vidimo njegovu svetlost, mi ustvari, posmatramo proizvod fuzije. Svi znamo da sav život na Zemlji postoji upravo zato što se pomoću Sunčeve svetlosti proizvodi hrana i greje Zemlja. Prema tome, može se reći da je fuzija osnova našeg života.

 Kada se formira zvezda, ona se u početku sastoji iz vodonika i helijuma koji se stvaraju u procesu koji se naziva *Big Bang*, proces kojim je stvoren naš kosmos. Vodonikovi izotopi se sudaraju i spajaju u helijumova jezgra. Kasnije, helijumova jezgra se sudaraju i formiraju teže elemente. Fuzija je nuklearna reakcija u kojoj se jezgra kombinuju da bi se stvorila teža jezgra, odnosno jezgra sa većom atomskom masom. To je osnovna reakcija koja pokreće Sunce. Ove reakcije se odvijaju sve dok se ne stvori jezgro sa najvećom količinom vezane energije.

Kada jezgro dostigne masu 60, više se ne odvija fuzija na zvezdi, jer je jezgro energetski nepovoljno za proizvodnju jezgra gvožđa veće mase. Onda kada se većina jezgra neke zvezde pretvori u gvožđe, ona se približava kraju svog života. Neke zvezde se skupljaju sve dok ne postanu žar koji se hladi sačinjen od gvožđa. Međutim, ako je zvezda dovoljno masivna, može da dođe do vrlo jake, blistave reakcije. Zvezda će se iznenada raširiti i proizvesti, za veoma kratko vreme, više energije nego što naše Sunce proizvede za vreme svog života. Kada se ovo desi, kažemo da je zvezda postala *supernova.* Dok je zvezda u fazi *supernova*, dešavaju se mnoge važne reakcije. Jezgra se ubrzavaju do frekvencija mnogo većih od onih koje se nalaze na zvezdama u procesu fuzije. Sa ovom dodatnom energijom, koja nastaje zbog njihove brzine, jezgra se mogu spajati u elemente koji imaju veću masu od gvožđa. Ova dodatna energija je potrebna da bi se prešla energetska barijera u procesu stvaranja atoma većih atomskih masa. Eelementi kao što su zlato, srebro i olovo, pronađeni na Zemlji su ostaci *supernova* eksplozije. Izvori gvožđa, kojeg ima svuda na Zemlji su nastali direktno iz reakcije *supernova* i iz mrtvih zvezda koje su u prošlosti udarale u Zemlju.

Danas se istražuje proces fuzije sa nadom da ćemo uskoro biti u prilici da kontrolišemo proces fuzije s ciljem da se proizvede tzv. čista, jeftina energija.