

Izotopi, moćno oružje u borbi za dobrobit čovječanstva

I V O Š L A U S - Zagreb

Kada se samo spomene atom, čovjek i nehotice odmah promisli na atomsku energiju, atomsku i hidrogensku bombu, radioaktivno zračenje, na žrtve iz Hirošime i Nagasakija i kao da je jedino što nam je atom dao upravo ta strašna energija. Ustvari to nije tako. Mnogo i mnogo darova primili smo mi iz malog svijeta atoma, a možda najveće od njih predstavlja upotreba izotopa.

Izotopi su neprocjenivo sredstvo za istraživanje na području medicine, biologije, kemije, agronomije, a njihova primjena u industriji je ogromna. Čak se i historičari njima služe.

Što su to izotopi? Svaki kemijski element sastoji se redovito od nekoliko različito teških atoma. Jezgre tih atoma imaju isti naboj, ali njihova težina nije jednaka. Zato kažemo da jedan element ima različite izotope. Izotopi mogu biti stabilni ili radioaktivni. Radioizotopi se uglavnom umjetno proizvode, uz pomoć nuklearne reakcije. Radi velike važnosti izotopa danas se nastoji napraviti što je moguće više raznih izotopa i u što je moguće većim količinama. Jedan od najvažnijih evropskih centara za pravljenje izotopa je Harwell u Engleskoj.

Primjena u industriji

U proizvodnji papira, tkanine, celofana ili nekog drugog materijala važno je da debljina bude jednaka. Jednostavan način za mjerenje debljine, a da tom prilikom ne treba ni dodirnuti materijal pruža upotreba radioizotopa. Beta radioaktivni izotop se postavi iznad materijala, a ispod drži neki uređaj, koji utvrđuje prolaz beta-čestica. Na pr. G. M. brojači. Pomičemo materijal i brojimo koliko je beta čestica prošlo kroz naš G. M. brojač. Ako je materijal nejednolike debljine, onda broj čestica varira. Materijal treba toliko obrađivati da brojač stalno pokazuje da je isti broj čestica prošao kroz njega.

Na posve sličan način se može mjeriti visina tekućine u zatvorenoj posudi. Sada se upotrebljava gama radioaktivni izotop. S jedne strane posude drži se izotop, a s druge G. M. brojač. Ako gama zrake moraju proći kroz stijene posude i tekućinu da bi stigle do brojača, brojač će manje pucketati, nego li ako zrake prolaze samo kroz stijene posude. Pomicanjem brojača možemo utvrditi visinu tekućine u posudi. Ako plastičnu masu politen obasjamo gama zracima nekog radioaktivnog izotopa, onda politen postane čvršći, i dobije bolja izolaciona svojstva.

Radioizotop Na, Na-24 može se korisno upotrebiti prilikom traženja malih rupa u cvjevovima. Taj se izotop otopi u vodi i pusti kroz cijev, pa se uz pomoć brojača lako utvrdi položaj rupe.

Izotopi koriste i onda, kada želimo na brz i jednostavan način utvrditi da li je mješanjem postignuta jednolikost raspodjele nekog dodatka.

Obilježavanje pomoću izotopa, kako se izotopi koriste u poljoprivredi

Najnovije primjene izotopa osnivaju se na činjenici da su kemijske osobine različitih izotopa jednog te istog elementa u suštini jednake. Ako na pr. ugljiku u nekom spoju dodamo čak vrlo mali dio radioaktivnog ugljika dios-14 moći ćemo uz pomoć nekog brojača pratiti kretanje tog elementa. Mi smo mogli umjesto dodavanja radioizotopa promijeniti prirodni izotopni sastav i opet bi bilo moguće ustanoviti što se s tim elementom dešava. Ili različita težina, ili njegova radioaktivnost, kao što vidimo, služe kao znak, koji nam omogućava da obilježeni element »promatramo«.

Uz pomoć obilježivača riješen je cijeli niz složenih problema biologije, agronomije i medicine.

Poznato je da biljka koja raste uzima iz zemlje i iz dodatnog đubriva znatne količine fosfora. Sve do naših dana nije bilo moguće napraviti razliku između fosfora iz zemljišta i onog raznih đubriva. Danas je to savršeno jednostavan posao, jer se fosfor u nekom danom đubrivu obilježi dodavši mu mali dio radiaktivnog fosfora. Tako se može ustanoviti, koje je đubrivo za danu vrst zemljišta najpovoljnije. Istodobno sa ovim problemom riješen je i problem kada biljka uzima najviše fosfora iz đubriva i ustanovljeno je da na pr. žitarice u raznim fazama rasta uzimaju oko 65% fosfora iz đubriva, a prilikom sazrijevanja svega 15%.

Izotopi i medicina

Postoji cijeli niz izotopa koji se u medicini upotrebljavaju bilo za dijagnozu bilo za liječenje. Ovdje se odmah nameće pitanje da li je upotreba radioizotopa opasna za ljude. Poznato je, naime da zračenje može imati vrlo bolne posljedice za čovjeka. Upotreba radioizotopa prilikom dijagnoze nije opasna, jer se mogu uzeti razmjerno male količine tog izotopa. Kada želimo liječiti sa izotopima moramo biti znatno oprezniji. Tada mi koristimo sposobnost radioaktivnog zračenja da uništava razne neprijatelje u čovječjem tijelu. Ali kao što ono uništava neprijatelje tako uništava i tkivo, organe i t. d. Sada nije moguće raditi sa malim količinama radioizotopa, jer od toga nema koristi. Značajna je, međutim, činjenica da se neki izotopi najradije koncentriraju u nekim dijelovima tijela. Djelovanje tog izotopa može se

u dosta velikoj mjeri ograničiti samo na taj dio. Tako se može liječiti samo jedan dio tijela, a da se istodobno ne ugrozi ostale organe.

Radionatrij možemo koristiti da utvrdimo da li je i na kojem je mjestu došlo do sužavanja krvnih sudova. Bolesniku ubrizgamo u venu malu količi radioaktivnog natrija i kraj njegove noge držimo brojač. Ako krv normalno cirkulira, ubrzo će brojač zapucketati. Stalno pucketanje najbolji je znak da nešto nije uredu. Da bi utvrdili mjesto suženja pomičemo vrlo sporo brojač po čovječjem tijelu. Kada čujemo naglo pucketanje znači da smo upravo prešli mjesto gdje nastupa smetnja.

Slična metoda koristi se i za ispitivanje rada srca.

Svima je dobro poznato i o tome se nekoliko puta pisalo i u našoj štampi, da radioaktivno zračenje može da posluži kao dobro sredstvo u borbi protiv raka. Osobito je radiofosfor koristan za liječenje površinskih pojava raka. Najprije se koristilo zračenje radiuma prilikom liječenja raka, ali taj element je vrlo skup i njegove zrake imaju neka nepoželjna svojstva. U zadnje vrijeme vrše se ispitivanja sa radiokobaltom. Primjena tog izotopa je ogromna i on ima niz sjajnih osobina. Taj elemenat, koji je sa jedne strane povezan sa tako mračnom aveti, kao što je kobaltna bomba, ovdje je našao divnu upotrebu.