

RECENZIJE

BOOK REVIEWS

Kalervo Rankama, *Isotope Geology*. London 1954 (Pergamon Press Ltd) 80, XVI + 535 pp.

Uskoro nakon otkrića izotopa, a osobito nakon njihovog umjetnog priređivanja, počelo se s njihovom primjenom u biokemiji i medicini. Danas je ta metoda na tim područjima ustaljena i često se primjenjuje. Nešto kasnije pokušavali su stručnjaci da i geokemijsku i geološku problematiku rješavaju s pomoću izotopa, ovdje u prvom redu prirodnih. Da je taj rad danas već vrlo opsežan, dokazuje u jednu ruku činjenica, da su gotovo u isto vrijeme izišla dva prikaza o primjeni izotopa u geokemiji, gornji od Rankama, a drugi od Henry Faula [*Nuclear Geology*. New York 1954 (Wiley) 80, XVII + 414 pp]. Rankama daje i bibliografiju, koja obuhvaća 1124 brojeva, većinom radova objavljenih u posljednjih deset godina.

Djelo je razdijeljeno u dva dijela, od kojih prvi, koji obuhvaća jednu trećinu, na jasan i pregledan način daje temeljne pojmove fizike i kemije nuklida. Drugi dio obrađuje redom elemente, kako dolaze u periodičkom sistemu. Nisu međutim obrađeni svi elementi, pa čitatelj pritom nije na čistu, koji su kriteriji vodili autora kod njihova odabiranja. U prvi mah čovjek dobiva dojam, da nisu obrađeni elementi, koji imaju samo jedan stalan izotop. Navedeni su, međutim, kobalt, itrij, niobij, jod, cezij, prazeodimij, zlato i bizmut, koji također imaju samo jedan stalni izotop, ali nisu obrađeni europij, koji ima dva stalna izotopa, neodimij, koji ih ima sedam, disprozij sa sedam, erbij sa šest, volfram s pet i iridij s dva stalna izotopa. Obradeni su i elementi, koji uopće nemaju stalnih izotopa, pa prema tome geokemijski jedva igraju kakvu ulogu (tehnecij, astatin, francij, te transurani elementi).

Od mnogobrojnih geokemijskih problema, koji se mogu rješavati s pomoću izotopa, spomenut ću samo neke. Pritom prelazim preko određivanja geološke starosti kamenja s pomoću olovne, helijeve i stroncijeve metode, jer je to danas već općenito poznato. Jedna nova metoda dopušta sad i određivanje starosti najmlađih sedimenata i arheoloških nalaza, kod kojih se stare metode ne mogu primijeniti. Ona se osniva na radioaktivnom izotopu ugljika ^{14}C , koji nastaje u atmosferi u visini od ca 12 km djelovanjem termalnih neutrona, stvorenih kozmičkim zrakama, na dušik, i to nuklearnom reakcijom $^{14}\text{N}(n,p)^{14}\text{C}$. Taj se ugljik odmah oksidira na $^{14}\text{CO}_2$, koji zajedno sa $^{12}\text{CO}_2$ asimiliraju biljke, pa po njima dolazi u životinje. Kad organizmi uginu, prestaje resorpcija $^{12}\text{CO}_2$, a kako ^{14}C ima poluvrijeme od 5568 godina, sadržaj organske tvari na ^{14}C postaje sve manji, pa iz omjera $^{12}\text{C}/^{14}\text{C}$ možemo izračunati starost.

Drugi geokemijski problem možemo riješiti iz omjera $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ i tako odgovoriti na pitanje, da li se kod ugljikova dioksida, koji izlazi iz jedne mofete ili iz mineralne vode, radi o juvenilnom, freatičkom (nastalom prema reakciji $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2$ u katazoni) ili biogenom (nastalom oksidacijom organske tvari). U prvom slučaju bit će taj omjer 90—91, u drugom 88—89, u trećem 92—93, i to zato, što živi organizmi daju prednost lakšem izotopu. Iz omjera $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ pokušao je Rankama da dokaže, da je zagonetna tvorevina *Corycium enigmaticum* Sederholm doista fosil, a kako je kamen, u kojemu je nađen, star barem 1.4×10^9 godina, ubrajamo ga u najstarije fosile. Iz istog omjera zaključio je Rankama kasnije da su vrste bituminoznog škrljevca iz Manitobe (Canada) [*Bull. Commission géologique de Finlande* 166 (1954) 5] dokaz za još veću starost organskoga života. Tako bismo mogli reći, da organski život na zemlji nije počeo prije kojih 600—700 milijuna godina, kako se to dosad držalo, nego prije 2.4 milijarde godina.

I za podrijetlo sumporovodika danas možemo dati odgovor na temelju omjera $^{32}\text{S}/^{34}\text{S}$. Kod juvenilnog sumporovodika taj omjer ima vrijednost 22.15—22.30, kod freatičkog (nastalog u katazoni iz pirotina, prema reakciji $\text{FeS} + \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{FeSiO}_3 + \text{H}_2\text{S}$) 21.90—22.25, a kod biogenog (nastalog redukcijom sulfata, u prvom redu CaSO_4 uz sudjelovanje sumpornih bakterija) 22.30—22.70. I ovdje vidimo, da organizmi daju prednost lakšem izotopu.

Za dosad nerješiv geološki problem — za određivanje starosti sedimenata, kojima se, zbog pomanjkanja fosila, ne može odrediti starost paleontološkom metodom, otvara se mogućnost pozitivnog odgovora. Tu nam mogućnost daje mjer $^{32}\text{S}/^{34}\text{S}$, koji s vremenom raste. Kod arhajskih sedimenata taj je omjer 22.08, a kod terciarnih 22.95 — 23.5. Drugu mogućnost određivanja starosti kod morskih sedimenata daje određivanje omjera $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, koji također s vremenom raste. Danas on iznosi 0.71, a nekad je bio manji.

Niz drugih problema mogu samo nabaciti: U metamorfnom kamenju je omjer $^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$ znatno manji, nego kod eruptivnog kamenja, pa po tome mogućnost razlikovanja ortognajsa od paragnajsa. Iz istog omjera možemo odgovoriti na pitanje, da li je neka limonitička željezna rudača nastala taloženjem u vodi, ili pak na zraku — procesom lateritizacije. Omjer je viši u prvom, nego u drugom slučaju. Kod stvaranja vapnene sedre iz mineralnih voda možemo po omjeru $^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$ zaključiti, da li je nastala kod obične (< 25°C) ili kod više temperature. U prvom slučaju omjer je manji.

Osim ovih primjera, gdje već postoji neki eksperimentalan materijal, autor iznosi međutim u knjizi mnoštvo problema, koji nisu pravo ni načeti, pa čitatelj dobiva dojam, da se tu otvara prostrano područje znanstvene djelatnosti, koja će zaokupiti generacije istraživača, a na kojem su dosad učinjeni tek prvi koraci.

S. MIHOLIC

F. Tödt, *Korrosion und Korrosionsschutz*, Berlin 1955. (Walter de Gruyter & Co.) 8^o, 1102 str. i 515 slika. Cijena DM 168.

Novija literatura o koroziji obogaćena je vrijednom i zanimljivom knjigom. U sažetoj formi, uzimajući u obzir najvažnije momente iz problematike korozije i zaštite materijala, dao je autor pregled dosadašnjih dostignuća u proučavanju korozionih procesa i različitih metoda za zaštićivanje materijala. Ovaj priručnik izrađen je uz suradnju cijeloga niza najpoznatijih stručnjaka. Dvadesetak autora obradilo je različna područja problematike na području korozije, a pri tome je uzeto u obzir više od 4500 citata iz literature. Prema prijašnjoj knjizi F. Tödt, koja je izašla god. 1942. pod istim naslovom, ovaj priručnik znači napredak i s obzirom na širinu obrađenoga materijala i s obzirom na obradbu pojedinih pitanja na području korozije i zaštite materijala po poznatim specijalistima.

Prvo poglavlje o koroziji u privredi obradio je prof. E. Pietsch, koji tretira materiju uglavnom na osnovu proračunavanja štete od korozije prema podacima prof. H. Uhliga. Posebno je zanimljivo i naredno poglavlje, u kojemu je obrađeno pitanje moderne dokumentacije podataka o koroziji i zaštiti materijala. Pritom valja spomenuti, da od god. 1945. izlazi 10 novih časopisa, koji tretiraju pitanja korozije i zaštite materijala. Opći prikaz procesa korozije i njezine teoretske osnove dao je prof. Tödt. U tom dijelu knjige obrađeni su različni tipovi korozije, kao što je korozija zbog djelovanja kisika, korozija kao elektrokemijski proces, i t. d. Interkristalnu koroziju i koroziju zbog naprezanja materijala obradio je također prof. Tödt. U drugom dijelu knjige iscrpno se tretira korozija različitih metala. Tako je na pr. korozija željeza iznesena uglavnom na temelju podataka iz literature posljednjih deset godina. Treći dio ovoga priručnika obrađuje pitanje zaštite od korozije metalnim i nemetalnim prevlakama. U četvrtom dijelu knjige iscrpno se tretiraju slučajevi korozije u različnim granama industrije, kao što su kemijska i brodograđevna industrija, pa industrija šećera i t. d. U posljednjem dijelu knjige skupljena su opažanja o metodici ispitivanja korozije, odnosno različitih zaštitnih sredstava. Konačno treba spomenuti interesantne historijske podatke do god. 1900.

Način iznošenja u ovoj knjizi vrlo je sretno izabran. Svako poglavlje tretirano je na način, kako je to u svojoj knjizi već sproveo i U. R. Evans, t. j. poglavlja se nižu ovim redom: uvod, način ispitivanja praktična iskustva, mehanizam procesa i podaci iz literature.

Svrstavajući ovu novu knjigu o problematici korozije i zaštite materijala među standardne knjige svjetske literature, možemo ustvrditi, da je to po načinu obrađivanja izložene materije, pa bogatstvu dokumentacije i samoj opremi — vrlo dobar priručnik, koji je napisan na temelju bogatog iskustva različitih autora. U svakom slučaju priručnik predstavlja važno djelo, koje će korisno poslužiti i teoretičarima, koji se bave problemima korozije, i praktičarima, odnosno stručnjacima u pojedinim industrijskim granama.

T. MARKOVIĆ