

precej stalna in enaka na kopnem in na morju. Iz tega sledi, da mora biti še en izvor toplotne energije, ki v oceanih kompenzira radioaktivni vir. To naj bi bili konvekcijski tokovi v zemeljskem plašču, ki prenašajo toploto iz zemeljske notranjosti, istočasno pa so gonilna sila velikih tektonskih procesov. Toplotni pretok skriva v sebi še marsikatero tajno zemeljske notranjosti. Ustreznih meritev je še malo, vendar nam že kažejo na zanimivo zvezo med težnostnimi minimumi in področji visokih vrednosti toplotnega pretoka. Segreta kamenina je pač lažja kot hladna. Še posebno so pomembne toplotne meritve v dnu oceanov. Pokazale so namreč, da se toplotni pretok sistematično spreminja z razdaljo od osi oceanskih grebenov. Jasno je videti, da so povprečne vrednosti največje pod osmi grebenov in najnižje pod obrobni oceanskimi jarki. O najvišji vrednosti toplotnega pretoka poročajo iz globokega dela Rdečega morja. Visoki toplotni pretoki pa so znak, da je vroča magma blizu površja. Detajlne globokomorske raziskave v zadnjih letih so nedvomno dokazale, da se na oceanskih grebenih zemeljska skorja razriva in na novo nastaja. Radioaktivni razpad nam podaja tudi zanesljivo časovno merilo za datacijo kamenin in geoloških procesov. Podatki segajo vsaj šestkrat dlje nazaj v zemeljsko zgodovino, kot je to možno določiti s fosili.

V poglavju o zemeljskem magnetizmu je zanimivo razglabljanje o remanentnem magnetizmu ter o njegovih meritvah za paleomagnetne študije. Tri četrt stoletja staro spoznanje o obračanju polov zemeljskega magnetnega polja nam nudi še eno skalo za geološko datiranje. Ta je še v razvoju, a jo je mogoče uporabiti že tja do sredine gornje krede.

Zadnji dve poglavji, ki obsegata skoraj eno tretjino celotne vsebine, sta posvečeni vedno zanimivim vprašanjem o strukturi zemeljske skorje, plašča in jedra. Veliko teh podatkov na kontinentih in oceanih izhaja iz podatkov eksplozijske refraktivne in reflektivne seizmike. V glavnih potezah je opisana struktura kontinentalne skorje in kontinentalnih obrobij, oceanskih grebenov ter vzhodnoafriškega tektonskega jarka, ki morebiti predstavlja zvezo oceanskih in kontinentalnih struktur. Kot vzroke nastanka treh dominantnih topografskih značilnosti zemeljske skorje: kontinentov, oceanov in oceanskih gorskih grebenov, avtor našteje in na kratko opiše kontrakcijsko in ekspanzijsko hipotezo, kontinentalni premik, konvekcijski model ter najnovejše hipoteze o razmikanju oceanskega dna, tektonike plošč in njenega gonilnega mehanizma. Najbolj elegantno razlago za vse tri glavne topografske značilnosti daje prav tektonika plošč.

Knjiga je napisana v razumljivem jeziku, vendar zahteva od bravca poleg poznavanja geologije tudi določeno znanje fizike in matematike.

Danilo Ravnik

Erich Schroll: Analytische Geochemie. V dveh delih. 2. del: Grundlagen und Anwendungen. Založba: Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1976. Obseg: IX + 374 strani, 126 slik, 60 razpredelnic 15,5 × 23 cm. Kartonirano 69 DM.

V Geologiji 18 smo lahko prebrali recenzijo prve knjige E. Schrollove analitske geokemije. V njej je avtor posvetil precej pozornosti vzorčevanju in

celotnemu procesu priprave vzorca za analizo, predvsem pa je razložil najpomembnejše analizne metode, ki jih danes uporabljamo v geokemiji.

Pred kratkim je izšla druga knjiga, ki podaja osnove geokemije in predvsem uporabnost rezultatov geokemičnih analiz. Podobno kot prva knjiga, je tudi ta napisana zelo zgoščeno. Avtor je na zelo pregleden način zbral in uredil v celoto številne podatke geokemičnih analiz, ki so jih objavili razni strokovnjaki ter ustrezne teoretične osnove. Snov je smotro razdeljena po poglavjih, tekst pa dopolnjujejo številne slike in razpredelnice; navedena je tudi obširna literatura. Obe knjigi sta napisani predvsem za tiste strokovnjake, ki imajo dovolj obsežno osnovno znanje s področja geologije, mineralogije, petrologije in nauka o rudiščih. Prvi del druge knjige obravnava najpomembnejše osnove geokemije. Po prvotni zamisli avtorja naj bi izšla celotna snov v eni sami knjigi. Ta, prvi del druge knjige, bi moral predstavljati dejansko uvod. Toda zaradi založniško tehničnih razlogov sta nastali dve knjigi. Snov je bila drugače razvrščena in osnove geokemije so prišle v drugo knjigo. Toda avtor priporoča, da preberemo prvi del druge knjige pred prvo knjigo.

V prvem delu druge knjige najdemo najpomembnejše zakone splošne kemije prvin, fizikalne kemije ter kozmične, kristalnokemične in termodinamične vzroke geokemične razdelitve snovi. Obsega 6 poglavij in literaturo. E. Schroll najprej pregledno obravnava periodični sistem prvin, fizikalno-kemične reakcije med njimi, geokemično migracijo, diferenciacijo, koncentracijo in disperzijo elementov v različnih agregatnih stanjih ter frakcionacijo izotopov. V četrtem poglavju nadrobneje razpravlja o vgrajevanju snovi v kristale. Prav to poglavje je za pravilno tolmačenje pojavov, ki jih opazujemo pri raziskavi kristalov in mineralov zelo pomembno. Tu so razložena najnovejša spoznanja vgrajevanja snovi s stališča kemije kristalov, kristalov mešanec in diadohije, ionskih in atomskih radijev ter polarizacije in ionskih potencialov. Poleg tega so podane tudi termodinamične osnove vgrajevanja snovi v kristale ter pojasnjeni zakoni razdelitve slednih prvin med kristalom in sredstvom, iz katerega je kristaliziral.

Tudi zadnje, šesto poglavje je bolj obširno. V njem podaja E. Schroll razdelitev pogostnosti prvin, njihovo diferenciacijo in njihovo pot pri razvoju našega planeta. Tako loči difenciacijo prve, druge in tretje stopnje. Diferenciacija prve stopnje obsega prerazvrstitev prvin v zvezi z magmatsko diferenciacijo in kristalizacijo. Diferenciacija druge stopnje je pogojena s procesi nastajanja sedimentov, pri diferenciaciji tretje stopnje pa sodeluje človek s svojimi posegi v naravo. Prav v tem, zadnjem poglavju prvega dela je razložena tudi geokemična klasifikacija prvin.

Bolj obsežno in poglobljeno je podana snov drugega dela. Ta pove, kako lahko uporabimo podatke analitske geokemije v mineralogiji, petrologiji, hidrogeologiji, geologiji in stratigrafiji, paleontologiji, pri nauku o rudiščih, sledenju in raziskovanju rudnih nahajališč, raziskavah človekovega okolja in celo v arheologiji. Ta del obsega kar dve tretjini druge knjige. Za praktičnega geologa je pomembno zato, ker bo našel v njem značilne primere razlage analiznih podatkov.

Avtor sodeluje pri reševanju mineraloških in petroloških problemov, ter problemov, ki sodijo v okvir nauka o rudiščih. Zato je prav tej tematiki posvetil precej strani. Pri uporabnosti podatkov analizne geokemije na polju mine-

ralogije navaja E. Schroll primere s področja geokemične termometrije in barometrije ter kemične geotermometrije. Tu bi opozoril na tabelo (tab. 2.2), ki podaja empirično odvisnost slednih prvin v galenitu in sfaleritu od temperature hidrotermalnih raztopin, iz katerih sta kristalizirala. Posebej moramo nadalje opozoriti na poglavje o geokemičnih indikatorjih za oksidacijsko-redukcijski potencial ter na poglavje, ki obravnava dokaze za kemična ravnotežja s pomočjo koeksistentnih parov mineralov. Za petrologa so zanimiva poglavja, ki govorijo o geokemičnih značilnostih posameznih skupin magmatskih kamenin, od ultrabazičnih do felzitskih. Ker je zgrajena Slovenija večidel iz sedimentnih kamenin, bodo za marsikoga zanimiva poglavja, ki govorijo o sedimentih z geokemičnega stališča. Prav tako najdemo razlago pomena podatkov geokemičnih analiz pri raziskavi metamorfnih kamenin. Tu bi posebej opozoril na poglavje, ki obravnava identifikacijo izvornih kamenin.

Pri razlagi pomena geokemičnih analiz za preučevanje rudnih nahajališč podaja E. Schroll npr. geokemične značilnosti rudonosnih provinc ter določanje izvora prvin, ki jih najdemo v rudiščih. Nadrobneje obravnava tudi uporabnost podatkov izotopskih analiz. S pomočjo teh lahko ugotovimo izvor svinca, stroncija in žvepla. V tabeli 2.67 podaja tudi izotopsko sestavo žvepla v naših rudiščih, in sicer v bakrovem rudišču Bor, svinčevo-cinkovem rudišču Mežica ter bakrovem rudišču Škofje. Izotopske analize prvin, ki grade vodo, pa omogočajo določiti njen izvor. Zanimivo je tudi poglavje o geokemičnih značilnostih mineralov, nastalih v zvezi z magmatsko aktivnostjo, in o značilnostih mineralov, vezanih za procese nastajanja sedimentov.

Tretji del druge knjige obsega literaturo, četrti pa kazalo gesel.

Slovenski geologi poznamo prof. E. Schrolla. Leta 1974 je imel pri Geološkem društvu predavanje z naslovom »Geochemische Charakteristika der Erzlagerstätten in Ostalpen«. Med prvimi se je začel sistematično ukvarjati z raziskavami geokemičnih značilnosti vzhodnoalpskih rudišč. V svojih publikacijah iz 1953., 1954. in 1955. leta je podal rezultate spektralnih analiz galenita in sfalerita iz številnih rudišč, med drugimi tudi iz naših rudišč. Žal pa teh podatkov pri geokemičnih in metalogenetskih raziskavah vrsto let nismo upoštevali.

Knjigo toplo priporočamo vsem, ki se bavijo z laboratorijskimi in terenskimi geokemičnimi raziskavami.

Matija Drovenik

Ferdinand Friedensburg/Günter Dorstewitz: **Die Bergwirtschaft der Erde**, 7. Auflage. Založba: F. Enke, Stuttgart, 1976. Obseg XVI + 642 strani. Format 17 × 24 cm, vezano, DM 170,—. 7000 izvodov.

K svoji prvi izdaji knjige *Bergwirtschaft der Erde* l. 1938 je F. Friedensburg napisal naslednje vrstice: »Gospodarstvo, politika in oborožitev se danes v veliki meri usmerjajo na probleme preskrbe s surovinami. Med njimi zavzemajo, tako v vojni kot v miru, mineralne surovine odločilno mesto, in kdor se hoče praktično ali znanstveno baviti z njimi, bo našel v tej knjigi urejeno, popolno, kolikor se pač da, zanesljivo in sodobno predstavo o rudarsko-gospodarstvenih stvarnostih.«