

corresponding zones of spatial zonal pattern in chemically mineral-active environment theoretically Fe metasomatites might have formed in upper, Fe, Mg-metasomatites in lower marginal parts.

Regional metasomatism is moreover supported and intensified by local factors, which can be of decisive importance for economic concentration of some commercial minerals, but also in metasomatism and plutonization of various types of rocks.

The origin of weakened- thinned crust between old crystalline blocks (Carpathian and Pannonian) along deep -seated faults and formation of geosynclinal area led to rejuvenation of this crust part. During the Alpine orogenic processes its regeneration was taking place, also with contribution of granitization of geosynclinal products. So a young granite crust has formed between old crystalline blocks. With it also young Alpine and Neogene ore mineralization proceeded, including that of Sn-Mo-W just bound to these Alpine-rejuvenated- regenerated crust parts. Sn-Mo-W mineralization recently found in the Spišsko-gemerské rudohorie (J. BARAN—L. DRNŽÍKOVÁ—K. MANDÁKOVÁ 1970) belongs also to the Alpine-regenerated part of crust between the Carpathian and Pannonian blocks. The great strike extension of deep-seated faults permits to expect a similar mineralization also at other places, where complexes with Alpine reworking- granitization occur.

Hydrothermal vein-selective (along faults, fissures mineralization consequently appears to be relatively younger on the contrary to mass mineralization) regional metasomatism, however, belonging to one mineralization period.

Translated by J. Pevný

RFCENZIA

R. A. Berner: **Principles of chemical sedimentology**. — McGraw-Hill Book Company, 240 p. 1971

Recenzovaná kniha je pokusem o vytvoření adekvátních kinetických modelů pro průběh chemických reakcí v sedimentárních horninách. Vytvořené modely zahrnují problémy vzniku karbonátů, evaporitů, jílových minerálů, sedimentárních sulfidů a další, jsou testovány experimentálními i v přírodě získanými daty.

Úvod knihy je věnován krátkému přehledu fyzikálně chemických základů, důležitých pro studium chemogenních sedimentů. Důraz je kladen na chemické rovnováhy, termodynamiku roztoků elektrolytů, nukleaci a růst krystalů, kolloidní chemii. Postulované vztahy jsou pak v připojeném dodatku odvozeny ze základních termodynamických zákonů.

Na tuto úvodní část bezprostředně navazuje přehled metod výpočtů aktivit iontů v roztocích o různém iontovém tlaku. Na rozdíl od běžně užívaných postupů však autor zavádí korekce na vznik komplexů a tvorbu iontových párů, umožňujících vyjádřit daleko přesněji skutečné chování iontů v roztoku. Jako příklad výpočtu je uvedena korekce Garrels-Thompsonova modelu mořské vody metodou středních aktivitních koeficientů. Zvláštní pozornost je rovněž věnována metodám přímého měření aktivit selektivními elektrodami v supersalinním prostředí.

Následující kapitoly jsou pak již bezprostřední aplikací kinetického modelování sedimentárních procesů.

Úvodním problémem, kterým se autor zabývá, je stupeň nasycení mořské vody karbonáty. Ve snaze srovnat teoretické hodnoty s experimentálně zjištěnými daty v celém hloubkovém rozsahu oceánu je provedena teplotní a tlaková korekce rovnice, určující hodnotu produktu rozpustnosti karbonátů v mořské vodě, což umožňuje zjistit absolutní hodnotu nasycení v jakémkoliv hloubkovém rozsahu. Na základě srovnání teoretického modelu s daty, získanými rozpouštěním kalcitových sfér v různých hloubkách Atlantického oceánu (Pythowicz, 1965), dochází autor k závěru, že mimo povrchové vrstvy několika desítek metrů je oceán vzhledem ke karbonátům nenasycen. V povrchové zóně, kde intenzivní činnost organismů způsobuje pokles pH, je pak možné očekávat recentní vznik karbonátových hornin, v hlubších zónách naopak dochází k intenzivnímu rozpouštění. Rychlost rozpouštění se zvětšuje s hloubkou, souhlasně se vzrůstajícím tlakem. Pod zónou 400—5500 m, ve které je karbonátový materiál rozpouštěn stejnou rychlostí, s jakou je dodáván, již karbonátové sedimenty prakticky chybí.

Jiným řešeným problémem je vznik ložisek evaporitů. Na základě srovnání hodnot produktu rozpustnosti sádrovice, anhydritu a halitu s jejich analytickými koncentracemi v mořské vodě je vytvořen model postupného vylučování těchto minerálů z přesycených solanek. Tento model, spolu s užitím Harnedova pravidla a rovnovážných stavů umožňuje určit množství odpařené vody, nezbytné ke krystalizaci jednotlivých fází. Zvláštní pozornost je

věnována problému stability sádrovce a anhydritu. Vytvořený model litostatické a lito-hydrostatické situace v průběhu diagenese ukazuje, že vzrůstajícím tlakem se stává sádrovec velmi rychle nestabilním vzhledem k anhydritu, který se tak může tvořit již v poměrně malých hloubkách pod povrchem.

Podstatná část knihy je věnována problémům diagenetického procesu. V úvodu této nejobsáhlejší kapitoly je podáno odvození tzv. všeobecné diagenetické rovnice, umožňující vyjádřit rychlost změny jakékoliv spojitě se měnící vlastnosti minerálu či horniny během diagenetického procesu. Kombinace této rovnice s Fickovými zákony difúze umožňuje matematické vyjádření změny vertikálního koncentračního gradientu s hloubkou. Takto získanou hodnotu difúzního toku lze použít k řešení problémů cementace, tvorby vrstvy, konkrecí atd.

Praktické řešení rovnic je ukázáno na vzniku vrstvy Fe—Mn oxidů. Vznik této vrstvy, často pozorované na rozhraní voda—sediment, je podle autora podmíněn koncentračním spádem na rozhraní oxidačního a redukčního prostředí. V důsledku koncentračních rozdílů dochází k jednosměrnému difúznímu toku iontů železa a manganu k rozhraní voda—sediment a k jejich vysrážení ve formě oxidů a hydroxidů. Na základě dosazení experimentálně zjištěných dat do diagenetických rovnic lze zjistit, že tloušťka vysrážené vrstvičky je funkcí množství detritických minerálů železa a manganu v sedimentu. Tytéž výsledky je možno aplikovat na vznik vrstvy sedimentárních sulfidů.

Z daných rovnic je autorem odvozen i rychlostní model růstu konkrecí v prostředí uniformního laminárního toku v sedimentech. Jako příklad je uveden vznik karbonátových konkrecí, jejichž geneze je autorem vysvětlována možnou interakcí organické hmoty s ionty vápníku za vzniku soli mastných kyselin.

V rámci diagenetických procesů je řešen i problém vzniku Donnanovy rovnováhy v sedimentech, jež je základem „filtračního efektu“ jílových hornin, které tak mohou působit jako semipermeabilní membrány, působící zvýšení koncentrace kationtů v podzemních vodách.

V části, věnované diagenезi uhlíku jsou diskutovány kontrolní mechanismy, určující koncentraci jednotlivých sloučenin uhlíku v sedimentu. Důraz je kladen na vznik kyslíčnicku uhličitého rozkladem organické hmoty a na vznik bikarbonátového iontu bakteriální redukcí sulfátů.

Diagenезe dusíku je rovněž procesem plně vázaným na činnost mikroorganismů. Na základě procesů proteolýzy, deaminace a nitrí-

fikace je v knize podán kvantitativní model vzniku amoniaku rozkladem organických látek. Podobným způsobem je řešen kvantitativní model vzniku sirovodíku bakteriální redukcí síranů za přítomnosti organických látek. Řešením rovnice jsou konkávní křivky, vyjadřující přímou závislost množství produkované látky na množství organické hmoty sedimentu.

Kapitola o diagenезi karbonátů je věnována stabilitě kalcitu, aragonitu a dolomitu v sedimentačním prostředí. Pozornost je věnována vzniku kalcitu rekrystalizací aragonitu, termodynamickému zdůvodnění reakce, vlivu iontů hořčíku, působících negativně na její průběh atd.

Centrem kapitoly je problém vzniku dolomitu. Přestože, jak vyplývá z termodynamických dat, je dolomit v mořské vodě normální salinity stabilnější než kalcit, jeho recentní vznik je omezen pouze na supersalinní prostředí. Rovněž pokusy o experimentální syntézu dolomitu skončily neúspěchem. Ve snaze vystihnout kontrolní kinetický mechanismus vzniku dolomitu použil autor zjištěné závislosti mezi izotopickým určením stáří a velikostí dolomitových zrn. Na základě substituce těchto dat do kinetických rovnic pak bylo možno stanovit extrémně nízkou rychlost růstu krystalů dolomitu, nezbytnou pro termodynamicky labilní vazební uspořádání kationtů hořčíku a vápníku v krystalové mřížce dolomitu.

Následující část knihy je věnována chování křemíku v sedimentárním procesu a jeho vztahu ke vzniku jílových minerálů. Úvodem jsou přehledným způsobem shrnuty údaje o rychlosti, rozpouštění, polymerizaci a srážení křemitého gelu, je uvedeno schéma tvorby polymerizaci a srážení křemitého gelu, je uvedeno schéma tvorby polymerů a vznik siloxanových vazeb. Na základě teoretických hodnot je diskutován vznik křemitých gelů a silicifikace jako výsledek zvětřování.

Poslední kapitola zahrnuje problémy diagenезe minerálů železa. Zvláštní pozornost je věnována problému vzniku „červených vrstev“ a jejich klimatické signifikaci. Červená barva sedimentu indikuje nedostatek organické hmoty, nezbytné nutně pro redukci trojmocného železa na dvojmocné. Rovněž při vzniku sulfidických minerálů železa je zdůrazněna funkce organické hmoty, jako limitního faktoru pro vznik sulfidů. Na základě experimentálních prací je zde formována hypotéza o vzniku pyritu reakcí mackinawitu a greigitu s elementární sírou.

Na konci knihy připojené tabelární hodnoty standardních termodynamických dat dovolují snadnou kontrolu početních postupů, uvedených v knize.

Bohdan Kříbek