

Obsah

Obsah	5
Předmluva	11
Úvod (Vladimír Bouška)	13
Stručná historie geochemie	14
Postavení geochemie mezi přírodními vědami a její rozdělení	19
Vývoj geochemie v Československu (1918—1977) (Jan Babčan a Josef Čadek)	23
Fyzikálně chemické základy geochemie (redaktor oddílu: Tomáš Pačes)	29
Geochemické látky (Tomáš Pačes)	29
Struktura látek a chemická vazba (Lubor Jenšovský)	29
Geochemická klasifikace prvků (Vladimír Bouška)	35
Izotopy (Václav Šmejkal)	37
Skupenství látek (Jan Babčan)	39
Geochemický systém a jeho vlastnosti (Tomáš Pačes)	40
Termodynamika geochemických procesů (Jan Babčan)	42
Základní terminologie	42
Vnitřní energie	43
Entalpie	43
Entropie	45
Helmholtzova a Gibbsova energie	46
Chemický potenciál (Tomáš Pačes)	47
Aktivita a fugacita (Jan Babčan)	47
Změna Gibbsovy energie při procesu (Tomáš Pačes)	49
Kritérium chemické rovnováhy a rovnovážná konstanta (Tomáš Pačes)	50
Závislost rovnovážné konstanty na teplotě a tlaku (Tomáš Pačes)	50
Oxidačně redukční potenciály (Jan Babčan)	52
Vztah mezi oxidačně redukčním potenciálem, rovnovážnou konstantou a Gibbsovou energií (Tomáš Pačes)	53
Geochemická rovnováha (Jan Babčan)	53
Fázové pravidlo (Tomáš Pačes)	54
Fázové diagramy (Jan Babčan)	55
Jednosložkové systémy a jejich diagramy	56
Dvosložkové systémy	56

Třísložkové systémy	58
Diagramy stabilit a koexistence minerálů	59
Zákon o působení aktivní hmoty (Tomáš Pačes)	60
Rozpustnost látek a součin rozpustnosti (Tomáš Pačes)	61
Rozpustnost plynů (Tomáš Pačes)	62
Komplexotvorné rovnováhy (Tomáš Pačes)	63
Graf rozpustnosti látek a tvorby komplexů (Tomáš Pačes)	64
Oxidačně redukční rovnováha (Tomáš Pačes)	66
Aktivitní diagramy (Tomáš Pačes)	68
Distribuční koeficienty (Petr Jakeš)	69
Geochemické dvojice (Petr Jakeš)	71
Metastabilita (Tomáš Pačes)	73
Fyzikálně chemické procesy na fázových rozhraních (Tomáš Pačes)	75
Fázové rozhraní	75
Stabilita koloidních částic ve vodním prostředí	76
Adsorpce	77
Iontová výměna	78
Rychlost a transport při geochemických procesech (Tomáš Pačes)	78
Homogenní kinetika	80
Heterogenní kinetika	81
Kinetika kontinuálního systému	83
Závislost rychlostní konstanty na teplotě	84
Geochemické procesy (redaktor oddílu: Vladimír Bouška)	85
Kosmická geochemie (Vladimír Bouška)	85
Nukleogeneze – vznik chemických prvků	85
Standardní množství prvků v kosmu	91
Vývoj kosmu, vznik galaxií a vesmírných těles	104
Vznik a vývoj hvězd	109
Sluneční soustava (Vladimír Bouška)	115
Kondenzace prvků ve sluneční soustavě (Petr Jakeš)	118
Geochemická charakteristika těles sluneční soustavy (Vladimír Bouška)	121
Geochemie Měsíce (Petr Jakeš)	129
Meteority (Rudolf Rost)	143
Komety (Vladimír Bouška)	153
Endogenní procesy	153
Země, její stavba a fyzikálně chemické vlastnosti (Vladimír Bouška)	153
Energetická bilance Země (Vladimír Bouška)	165
Primitivní diferenciacce (Petr Jakeš)	169
Procesy v zemské kůře a plášti (Petr Jakeš)	172
Složení zemského pláště	173
Magmatický proces	179
Procesy v okolí subdukčních zón	184
Obecné geochemické rysy magmatického procesu	187
Kontaminace magmatu v plášti	188
Degazace a defluidizace pláště	188
Zemská kůra	189
Magmatické procesy v kůře	191
Hydrotermální rudní roztok (Miroslav Štemprok)	195

Metamorfní procesy (Miloš Suk)	200
Exogenní procesy	208
Destrukce a přeměna zemské kůry (Jiří Konta)	208
Primární faktory a klimatická zonálnost	208
Působení vody	208
Působení CO ₂ ve vodě	211
Pravděpodobný mechanismus tvorby jílových minerálů	212
Diagramy vzájemných vztahů pH a Eh	213
Stabilita minerálů během zvětrávání	216
Halmyrolýza	217
Zvětrávání hornin	217
Tvorba chemického složení přírodních roztoků (Tomáš Pačes)	222
Geochemická interakce mezi vodou, atmosférou a minerály	223
Vznik sedimentů (Jiří Konta)	233
Faktory řídící vznik sedimentů	233
Transport a diferenciacie terigenní hmoty	234
Tektonická stadia vývoje sedimentární litosféry a vznik psamitů	237
Vznik a vývoj cementačních sedimentů	239
Vznik a vývoj života (Vladimír Pokorný)	249
Biogeochemické procesy (Josef Košťiř)	257
Složení organismů	258
Bioprvky	258
Organické sloučeniny	259
Biosféra	261
Koloběhy látek v biosféře	261
Geochemický vývoj Země (redaktor oddílu: Petr Jakeš)	268
Raná kůra Země (Petr Jakeš)	268
Růst kontinentální kůry (Petr Jakeš)	270
Středoocéánské hřbety	274
Ostrovni oblouky	274
Kontinentální okraje	275
Geochemie magmatických hornin	276
Oceánské tholeiity a horniny oceánského dna (Petr Jakeš a Emil Jelínek)	276
Horninové asociace ostrovních oblouků a kontinentálních okrajů (Petr Jakeš)	280
Gabro-peridotitové masivy kontinentálních štítů (Emil Jelínek)	285
Kontinentální bazalty (Emil Jelínek)	291
Alkalické čediče (Petr Jakeš)	293
Kimberlity (Emil Jelínek)	297
Karbonatity (Emil Jelínek)	299
Granity a pegmatity (Magdalena Pačesová a Emil Jelínek)	300
Geochemie sedimentů (Jiří Konta)	308
Zastoupení a zdroj sedimentů a vulkanoklastitů v zemské kůře	308
Charakteristické vlastnosti sedimentů	309
Geochemické rozdíly mezi průměrnými akumulacemi prvků v sedimentech a magmatitech	311
Geochemická charakteristika základních skupin sedimentů	314
Klastické sedimenty	315
Cementační sedimenty	319
Geochemie metamorfovaných hornin (Miloš Suk)	327
Hydrosféra a její geochemický vývoj (Tomáš Pačes)	331

Chemické a izotopické složení přírodních vod	333
Geochemický vývoj oceánu	345
Chemické složení atmosféry (Bedřich Moldan)	349
Atmosférický rezervoár	349
Dynamický charakter atmosféry	351
Chemické reakce	353
Vývoj	355
Dynamická rovnováha	356
Geochemie organické hmoty (Milan Streibl)	358
Typy organických látek	358
Geochemie uhlí (Vladimír Bouška)	368
Rozklad rostlinného materiálu – biochemické fáze uhlotvorného procesu	369
Prouhelňování – geochemická fáze uhlotvorného procesu	371
Stopové prvky v uhlí	373
Geochemie ropy (Václav Šimánek)	377
Nahromadění organické hmoty v sedimentech	378
Přeměna disperzně rozptýlené organické substance v ropné uhlovodíky	379
Vývoj chemického složení ropy	381
Migrace a akumulace ropných uhlovodíků v ložiscích	382
Praktický význam geochemie (redaktor oddílu: Joel Pokorný)	383
Geochemické vyhledávání ložisek nerostných surovin a zdrojů geotermální energie (Joel Pokorný)	383
Geochemická prospekce rudních ložisek	383
Geochemické anomálie	387
Laboratorní zpracování vzorků	390
Orientační průzkum	391
Kontaminace	392
Falešné geochemické anomálie	392
Hustota průzkumné sítě	393
Charakteristika jednotlivých metod geochemické prospekce	394
Geochemické vyhledávání ložisek ropy a zemního plynu	401
Regionální hodnocení prognóz ložisek přírodních uhlovodíků	401
Indikace ropy v podzemních vodách sedimentárních formací	403
Povrchová prospekce	404
Geochemická prospekce zdrojů geotermální energie	405
Geochemie v ochraně životního prostředí (Bedřich Moldan a Tomáš Pačes)	408
Geochemický výzkum sedimentů (Josef Čadek)	416
Geochemické metody stratigrafické korelace	416
Geochemické metody určování prostředí sedimentace	419
Význam izotopické geochemie pro řešení stratigrafických, paleogeografických a minerogenních problémů (Václav Šmejkal)	423
Jaderná geochronologie	423
Lehké neradiogenní izotopy	432
Technogeneze (Joel Pokorný)	439
Těžba chemických prvků a jejich redistribuce průmyslovou činností	439
Geochemie v hornictví a technologii	439
Tabulky (redaktor oddílu: Vladimír Bouška)	
Tabulka 76 – Elektronová konfigurace atomů prvků	444

Tabulka 77 – Poloměry atomů a iontů	447
Tabulka 78 – Klarkové obsahy prvků	457
Tabulka 79 – Rozměry a jednotky základních vlastností geochemických systémů (sestavil T. Pačes)	459
Tabulka 80 – Hodnoty termodynamických funkcí (sestavil T. Pačes)	460
Tabulka 81 – Odvození reakční rychlosti na rozhraní roztok – minerál (T. Pačes)	461
Tabulka 82 – Geochronologická tabulka	462
Seznam literatury	464
Rejstřík	489

Geochemie je poměrně mladá vědní obor ve srovnání s ostatními přírodními vědami. V klasickém období vycházela geochemie ze znalostí ostatních přírodovědných oborů, v moderním období, které začíná přibližně v padesátých letech, kdy se experimentálně i deduktivně doložila geochemickým způsobem obecní platnost, začíná se geochemické poznatky uplatňovat zpětně v geologii, mineralogii, lithologické geologii, geofyzice, technologii, hydrogeologii a jiné. Geochemie jako typický hraniční obor mezi chemií a geologií a ostatními přírodními vědami prodláždila za půlstoletí svého trvání bohatý vývoj. Potvrdilo se znovu, že interdisciplinární trend je nejproduktivnějším směrem rozvoje věd.

Důležitým momentem při tomto rozvoji je bezsporně výchova kádrů. V případě geochemie mají tuto výchovu zvláštní vzhled všechny země. V ČSSR byla do roku 1971 výchova geochemiků na vysokých školách prováděna specializovaným zaměřením studia v posledních ročnících. Počet absolventů, kteří se geochemií věnovali, byl malý. Od roku 1971 je geochemie vyučována podle samostatného učebního plánu na přírodovědecké fakultě Univerzity Komenského v Bratislavě a od roku 1974 na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Výchova vedle společenských potřeb je zaměřena tak, aby absolventi geochemie měli vedle geochemických disciplín dobré základy chemie a matematiky, a takto vybavení mohli úspěšně řešit geologické problémy, po praktické stránce spojené zejména s prací při rozrůstání surovin a zajišťování životního prostředí.

Protože výchova lze řídit, zabezpečit bez vhodných učebních textů nebo příruček, uvítali jsme nabídku nakladatelství Academia k vydání učebnice geochemie. Zavedení geochemie na vysokých školách jako samostatného oboru vyžadovalo rychlé řešení. Rozhodli jsme se proto společně s akademikem Bohuslavem Čambellem, vědeckým redaktorem připravované publikace, že bude výhodnější sestavit knihu kolektivní autorů, aby práce na příručce šla co nejrychleji kapreda. Bylo přitom jasné, že při větším počtu autorů nebude zpracování dílčích částí zcela jednoduše jak formou, tak i obsahem. Šlo však o to pokrýt poměrně široký rozsah látky, což mohl zajistit jen kolektiv autorů různých zaměření. V knize nejsou rozpracovány kapitoly krystalochemie a geochemie prvků (systematické geochemie), což jsou směry o sobě předem v jiných učebních textech.