

# Obsah

	Předmluva . . . . .	9
	Seznam symbolů veličin a zkratk . . . . .	10
<b>1</b>	<b>Úvod . . . . .</b>	<b>13</b>
	Literatura . . . . .	15
<b>2</b>	<b>Fyzikální vlastnosti vody a roztoků . . . . .</b>	<b>16</b>
2.1	Složení a vlastnosti chemicky čisté vody . . . . .	16
2.2	Rozpustnost kapalin, tuhých látek a plynů ve vodě . . . . .	18
2.3	Vodivost . . . . .	22
2.4	Organoleptické vlastnosti vody . . . . .	24
2.4.1	Teplota . . . . .	25
2.4.2	Barva . . . . .	26
2.4.3	Zákal . . . . .	27
2.4.4	Průhlednost . . . . .	27
2.4.5	Pach . . . . .	28
2.4.6	Chuť . . . . .	31
	Literatura . . . . .	32
<b>3</b>	<b>Chemické rovnováhy ve vodách . . . . .</b>	<b>34</b>
3.1	Význam řešení rovnováh. Termodynamické úvahy . . . . .	34
3.2	Kritéria spontánnosti chemických a fyzikálních přeměn. Rovnovážné konstanty. Indexy chemické nerovnováhy . . . . .	38
3.3	Aktivity. Aktivitní koeficienty. Iontová síla . . . . .	45
3.4	Termodynamické a koncentrační rovnovážné konstanty . . . . .	52
3.5	Závislost rovnovážných konstant na teplotě . . . . .	54
3.6	Numerické a grafické řešení chemických rovnováh . . . . .	55
3.6.1	Numerické řešení . . . . .	56
3.6.2	Grafické řešení . . . . .	58
3.6.2.1	Nelogaritmické distribuční diagramy . . . . .	58
3.6.2.2	Logaritmické distribuční diagramy . . . . .	61
3.6.2.3	Logaritmické diagramy rozpustnosti . . . . .	64
3.6.2.4	Diagramy oblastí převažující existence (diagramy stability) . . . . .	68
3.7	Protolytické rovnováhy . . . . .	71
3.8	Komplexotvorné rovnováhy . . . . .	77
3.9	Srážecí (rozpouštěcí) rovnováhy. Hydrolýza iontů kovů . . . . .	99
3.10	Oxidačně-redukční rovnováhy . . . . .	124
3.10.1	Zásady pro kombinaci parciálních reakcí . . . . .	126
3.10.2	Formální potenciál . . . . .	127
3.10.3	Oxidačně-redukční rovnice za přítomnosti tuhé fáze . . . . .	128
3.10.4	Závislost oxidačně-redukčních reakcí na pH. . . . .	128
3.10.5	Řešení oxidačně-redukčních rovnováh . . . . .	132
	Literatura . . . . .	145

<b>4</b>	<b>Fyzikální chemie povrchů</b>	<b>148</b>
4.1	Úvod	148
4.1.1	Typy adsorpce	148
4.2	Iontová (aniontová nebo kationtová) adsorpce.	149
4.2.1	Původ povrchového náboje	150
4.2.2	Adsorpce na hydratovaných oxidech	150
4.2.3	Adsorpce na hlinitokřemičitanech	156
4.3	Závislost adsorpce na koncentraci	157
4.4	Adsorpce kovů, nekovů a radionuklidů ve vodách	159
4.5	Adsorpce organických látek	162
4.6	Adsorpce na aktivním uhlí	163
	Literatura	165
<b>5</b>	<b>Složení vod</b>	<b>166</b>
5.1	Rozdělení látek, skupinová stanovení	166
5.2	Vyjadřování kvalitativního a kvantitativního složení vod	171
5.3	Koloidní látky ve vodách	177
5.4	Anorganické látky ve vodách	180
5.4.1	Kovy ve vodách	180
5.4.1.1	Sodík a draslík	185
5.4.1.2	Lithium, rubidium a cesium	187
5.4.1.3	Vápník a hořčík	187
5.4.1.4	Stroncium a baryum	193
5.4.1.5	Hliník, železo a mangan	193
5.4.1.6	Měď, stříbro a zlato	208
5.4.1.7	Zinek, kadmium a rtuť	212
5.4.1.8	Olovo, arsen a selen	217
5.4.1.9	Chrom, nikl, kobalt, molybden, wolfram, vanad a beryllium	222
5.4.1.10	Prvky vzácných zemin	224
5.4.2	Halogeny ve vodách	225
5.4.2.1	Fluor	225
5.4.2.2	Chlor	227
5.4.2.3	Brom a jod	232
5.4.3	Sloučeniny síry, fosforu a dusíku ve vodách	233
5.4.3.1	Sloučeniny síry	233
5.4.3.2	Sloučeniny fosforu	240
5.4.3.3	Sloučeniny dusíku	248
5.4.4	Oxid uhličitý a jeho iontové formy. Uhličitanová rovnováha	264
5.4.5	pH vody, neutralizační a tlumivá kapacita	271
5.4.5.1	Neutralizační kapacita	274
5.4.5.2	Tlumivá kapacita	286
5.4.6	Vápenato-uhličitanová rovnováha. Agresivita vody. Stabilizace vody	291
5.4.7	Látky vyskytující se převážně jako neelektrolyty	304
5.4.7.1	Křemík	304
5.4.7.2	Bor	307
5.4.7.3	Titan	308
5.4.7.4	Plyny	309
5.4.8	Radioaktivní látky	311
	Literatura	316
5.5	Organické látky ve vodách	323
5.5.1	Chemická spotřeba kyslíku a organický uhlík	324
5.5.1.1	Oxidace manganistanem	328

5.5.1.2	Oxidace dichromanem . . . . .	330
5.5.1.3	Zhodnocení metod stanovení CHSK . . . . .	332
5.5.1.4	Stanovení organického uhlíku . . . . .	333
	Literatura . . . . .	338
5.5.2	Biochemická spotřeba kyslíku . . . . .	339
5.5.2.1	Kinetika BSK. . . . .	342
5.5.2.2	Vztahy mezi BSK, CHSK a $C_{org}$ . . . . .	349
	Literatura . . . . .	350
5.5.3	Druhy organických látek ve vodách . . . . .	352
5.5.3.1	Fenoly a polyfenoly . . . . .	252
	Literatura . . . . .	355
5.5.3.2	Huminové látky. . . . .	355
	Literatura . . . . .	361
5.5.3.3	Lignin a ligninsulfonové kyseliny . . . . .	361
	Literatura . . . . .	363
5.5.3.4	Pesticidy . . . . .	363
	Literatura . . . . .	367
5.5.3.5	Karcinogenní látky . . . . .	367
	Literatura . . . . .	368
5.5.3.6	Tenzidy a detergenty . . . . .	368
	Literatura . . . . .	373
5.5.3.7	Uhlovodíky (ropné látky). . . . .	373
	Literatura . . . . .	375
5.5.3.8	Chlorované organické látky. . . . .	376
	Literatura . . . . .	378
<b>6</b>	<b>Druhy vod . . . . .</b>	<b>380</b>
6.1	Přírodní vody. . . . .	380
6.1.1	Atmosférické vody . . . . .	380
	Literatura . . . . .	387
6.1.2	Podzemní vody . . . . .	387
	Literatura . . . . .	400
6.1.3	Minerální vody . . . . .	401
	Literatura . . . . .	413
6.1.4	Povrchové vody. . . . .	414
6.1.4.1	Stojaté povrchové vody (chemické složení) . . . . .	436
6.1.4.2	Mořská voda . . . . .	453
	Literatura . . . . .	455
6.2	Pitná voda . . . . .	457
6.2.1	Požadavky na jakost pitné vody . . . . .	458
6.2.2	Význam chemického a bakteriologického rozboru vody . . . . .	462
6.2.3	Normování jakosti pitné vody. . . . .	463
6.2.4	ČSN 75 7111 „Pitná voda“ (účinnost od 1. 1. 1991) . . . . .	465
6.2.5	Hydrochemická klasifikace pitných vod ČR . . . . .	471
	Literatura . . . . .	473
6.3	Užitková a provozní voda . . . . .	473
6.3.1	Obecné požadavky na jakost provozních vod . . . . .	474
6.3.2	Speciální požadavky jednotlivých průmyslových odvětví a výrobních vod . . . . .	475
6.3.3	Voda v zemědělství a rybářství . . . . .	479
6.3.4	Voda ve stavebnictví. Koroze stavebních materiálů vodou. . . . .	489
	Literatura . . . . .	500
6.4	Odpadní vody . . . . .	501

6.4.1	Splaškové odpadní vody (splšky) . . . . .	503
6.4.1.1	Původ znečišťujících látek . . . . .	503
6.4.1.2	Obecné údaje o vlastnostech a složení splaškových vod . . . . .	506
6.4.1.3	Anorganické a organické látky ve splaškových vodách . . . . .	511
6.4.1.4	BSK <sub>5</sub> , CHSK a organický uhlík . . . . .	520
6.4.1.5	Změny ve složení splaškových vod. . . . .	522
	Literatura . . . . .	523
6.4.2	Průmyslové odpadní vody . . . . .	524
	Literatura . . . . .	533
<b>7</b>	<b>Chemie kalů . . . . .</b>	<b>534</b>
7.1	• Kaly z biologických čistíren odpadních vod (čistírenské kaly) . . . . .	535
7.1.1	Primární a smíšený kal . . . . .	536
7.1.2	Anaerobně stabilizovaný kal . . . . .	541
7.1.3	Aktivovaný kal . . . . .	544
7.1.4	Vitamíny v biologických kálech . . . . .	545
7.1.5	Hodnocení kalů podle poměrů mezi O, C, H a N . . . . .	546
7.2	Kaly z úpraven vody (vodárenské kaly). . . . .	547
7.3	Dnové kaly (dnové sedimenty) . . . . .	548
	Literatura . . . . .	552
	<b>Rejstřík . . . . .</b>	<b>555</b>