

Obsah

Úvod	3
1. Chémia vody	5
1.1 Zloženie a štruktúra molekuly čistej vody	5
1.2 Fyzikálne vlastnosti vody a vodných roztokov	7
1.2.1 Zmeny skupenstva	7
1.2.2 Hustota vody	8
1.2.3 Viskozita vody	8
1.2.4 Povrchové napätie	8
1.2.5 Absorpcia svetla a tepla	9
1.2.6 Elektrická vodivosť (konduktivita)	10
1.3 Voda ako rozpúšťadlo	10
1.3.1 Rozpusťnosť tuhých látok vo vode	10
1.3.2 Rozpusťnosť kvapalín vo vode	11
1.3.3 Rozpusťnosť plynov vo vode	12
1.3.4 Difúzia a osmotický tlak	14
1.3.5 Elektrolytická disociácia	14
1.3.6 Disociačná konštanta vody a výpočty pH	16
1.3.7 Súčin rozpustnosti	18
1.3.8 Hydrolyza	19
1.3.9 Oxidačno-redukčné rovnováhy	21
1.3.10 Disperzné sústavy vo vodách	23
1.3.11 Koloidné disperzné sústavy, nepravé roztoky	23
1.4 Ťažká voda	24
2. Zloženie a vlastnosti prírodných vôd	26
2.1 Vyjadrovanie kvalitatívneho a kvantitatívneho zloženia vôd	26
2.2 Senzorické vlastnosti vody	28
2.2.1 Teplota	28
2.2.2 Farba	29
2.2.3 Zákal	29
2.2.4 Chuť	30
2.2.5 Pach	30
2.3 Anorganické látky vo vodách	31
2.3.1 Sodík, draslík, lítium, rubídium, cézium	31
2.3.2 Horčík, vápnik, stroncium, bárium a tvrdosť vody	32
2.3.3 Kovy vo vodách a všeobecné úvahy	35
2.3.4 Hliník	36
2.3.5 Železo a mangán	37
2.3.6 Meď, striebro	40
2.3.7 Zinok, kadmium, ortuť	41
2.3.8 Olovo, arzén, selén	42

2.3.9	Chróm, nikel, kobalt, molybdén, vanád	44
2.3.10	Fluoridy, chloridy, bromidy, jodidy	44
2.3.11	Zlúčeniny síry	46
2.3.12	Zlúčeniny fosforu	48
2.3.13	Zlúčeniny dusíka	49
2.4	Oxid uhličitý a jeho iónové formy	52
2.4.1	Vápenato-uhličitanová rovnováha	55
2.4.2	pH vody, jej neutralizačná a tlmivá kapacita	57
2.5	Neelektrolyty	62
2.6	Rádioaktívne látky	63
2.7	Organické látky vo vodách	64
2.7.1	Chemická spotreba kyselika, ChSK	65
2.7.2	Biochemická spotreba/kyselika, BSK	66
2.8	Humínové látky	70
2.9	Fenoly	70
2.10	Pesticídy	71
2.11	Tenzidy a detergenty	72
2.12	Ropa a ropné látky	73
3.	Druhy vôd	74
3.1	Prirodné vody	74
3.1.1	Atmosferické vody	74
3.1.2	Podpovrchové vody	75
3.1.2.1	Pôdna voda	75
3.1.2.2	Podzemná voda	75
3.1.2.2.1	Obyčajné podzemné vody	75
3.1.2.2.2	Minerálne vody	77
3.1.3	Povrchové vody	78
3.1.3.1	Posudzovanie akosti povrchovej vody a jej klasifikácia	80
3.1.3.2	Eutrofizácia	80
3.1.3.3	Samočistenie a samočistiaca schopnosť povrchových vôd	81
3.1.3.3.1	Kinetika samočistenia	82
3.2	Pitná voda	86
3.3	Úžitková a prevádzková voda	87
3.4	Voda pre poľnohospodárstvo	88
3.5	Chladiaca a napájacia voda pre parné kotly	88
3.6	Voda v stavebníctve, korózia stavebných materiálov	89
3.6.1	Korózia kovov	91
3.6.2	Ochrana kovov proti korózii	92
3.6.3	Korózia plastických hmôt	93
3.7	Odpadové vody	94
3.7.1	Odpadové vody splaškové	95
3.7.2	Priemyselné odpadové vody	98

4. Technológia vody	100
4.1 Odstraňovanie tuhých látok z vody	100
4.1.1 Mechanické predčistenie	101
4.1.2 Odstraňovanie usaditeľných látok z vody, sedimentácia ..	102
4.2 Filtrácia	104
4.2.1 Pomalé filtre	108
4.2.2 Rýchla filtrácia	109
4.2.3 Špeciálne druhy filtrov	110
4.3 Adsorpcia	111
4.4 Čírenie	113
4.4.1 Chemikálie používané na čírenie	116
4.4.2 Intenzifikácia procesu čírenia	116
4.4.3 Dávkovanie chemikálií	117
4.4.4 Čírenie vložkovým mrakom	118
4.5 Odželezovanie a odmangánovanie vody	120
4.5.1 Odželezovanie prevzdušňovaním	121
4.5.2 Odželezovanie a odmangánovanie oxidačnými činidlami	122
4.5.3 Odželezovanie a odmangánovanie alkalizáciou	123
4.5.4 Kontaktné odželezovanie a odmangánovanie	124
4.5.5 Odželezovanie a odmangánovanie vymieňačmi iónov	125
4.6 Ochrana proti korózii	126
4.6.1 Odkysľovanie vody	126
4.6.1.1 Mechanické odkysľovanie	126
4.6.1.2 Chemické odkysľovanie	127
4.6.2 Inhibitory korózie	130
4.6.3 Stvrdzovanie vody	130
4.7 Odstraňovanie vápnika a horčíka z vody	131
4.7.1 Fyzikálne spôsoby	131
4.7.2 Chemické metódy zmäkčovania	132
4.7.3 Zmäkčovanie výmenou iónov	134
4.8 Dezinfekcia vody	138
4.8.1 Dezinfekcia chlóróm a jeho zlúčeninami	138
4.8.2 Dezinfekcia vody ozónom	141
4.8.3 Dezinfekcia vody oligodynamickými metódami	143
4.8.4 Fyzikálne spôsoby dezinfekcie	144
4.9 Procesy používané pri čistení odpadových vôd	144
4.9.1 Mechanické procesy	145
4.9.2 Biologické čistenie	147
4.9.2.1 Závlahy	147
4.9.2.2 Biologické nádrže a rybníky	147
4.9.2.3 Prevzdušňované stabilizačné nádrže	148
4.9.2.4 Aktivácia	148
4.9.2.5 Biofiltrácia	149
4.9.3 An aeróbne biologické procesy	151
4.9.4 Fyzikálno-chemické metódy čistenia	154
Literatúra	156