

ÚVOD	3
ČÁST I : ZÁKLADNÍ VZTAHY CHEMICKÉHO PRŮMYSLU	5
1. TECHNOLOGICKÉ PROCESY	5
1.1. Charakteristika chemického průmyslu	6
1.2. Význam chemického průmyslu	6
1.3. Směry a cíle technického rozvoje v chemickém průmyslu	7
1.4. Energetická a surovinová základna chemického průmyslu	9
1.5. Surovinová základna anorganických a organických výrob	13
1.5.1. Voda	13
1.5.1.1. Atmosferické vody	14
1.5.1.2. Povrchové vody a jejich znečištění	14
1.5.1.3. Podzemní vody	17
1.5.1.4. Voda pro chemický průmysl	17
1.5.2. Vzduch	17
1.5.3. Uhlí a koks	18
1.5.4. Zemní plyn a ropa	19
1.5.5. Přírodní minerály	20
1.5.5.1. Komplexní využití surovin	21
2. BEZODPADOVÉ A MÁLOODPADOVÉ TECHNOLOGIE	22
2.1. Recyklace odpadů z chemického průmyslu	23
2.2. Uplatnění recyklace u plyných, kapalných a tuhých odpadů	26
3. ODPADY V CHEMICKÉM PRŮMYSLU	27
3.1. Plyné odpady z chemického průmyslu	28
3.1.1. Hlavní škodlivé složky exhalací z chemického průmyslu	29
3.1.2. Interakce chemických znečištěnin v atmosféře	30
3.2. Kapalně odpady z chemického průmyslu	35
3.3. Tuhé odpady z chemického průmyslu	37
ČÁST II : ANORGANICKÉ TECHNOLOGIE	39
4. OMEZOVÁNÍ EMISÍ OXIDU SIŘIČITÉHO	39
4.1. Způsoby omezování emisí oxidu siřičitého	41
4.1.1. Nízkoteplotná karbonizace uhlí	41
4.1.2. Hydrogenační výroba uhelného extraktu a topného oleje	41
4.1.3. Zplyňování uhlí	42
4.1.4. Biologické loužení uhlí	42
4.2. Odsiřování spalin	43
4.2.1. Fyzikální a chemické charakteristiky spalin	43
4.2.2. Fyzikálně-chemické principy odsiřování spalin	45
4.3. Charakteristiky a popis odsiřovacích metod	47
4.3.1. Proces Wellman-Lord	49
4.3.2. Magnezitový proces (CHEMICO, NIIOGAZ)	50
4.3.3. Proces RCE	52
4.3.4. Amoniakální proces	53
4.3.5. Adsorpční odsiřovací procesy (Reinluft, Sulfacid)	54
4.3.6. Odsiřování spalin oxidy kovů (SHELL)	55
4.3.7. Vápnové (vápencové) odsiřovací procesy	56
4.3.7.1. Mokřý vápnový proces SHL	56

4.3.7.2.	Suchý vápnový proces SHL	57
4.3.7.3.	Hybridní vápnový proces SHL	58
4.3.7.4.	Odsiřování v rozprašovací sušárně	59
4.4.	Zpracování oxidu siřičitého z odsiřovacích procesů	61
5.	KYSELINA SÍROVÁ	62
5.1.	Surovinová základna	62
5.2.	Výroba kyseliny sírové	63
5.2.1.	Nitrózní (věžový) způsob výroby kyseliny sírové	66
5.2.2.	Kontaktní způsob výroby kyseliny sírové	67
5.3.	Ekologické aspekty výroby kyseliny sírové	70
5.3.1.	Tuhé odpady	70
5.3.2.	Kapalné odpady	71
5.3.3.	Plynné odpady	71
6.	KYSELINA DUSIČNÁ	73
6.1.	Surovinová základna	73
6.2.	Výroba kyseliny dusičné	74
6.2.1.	Katalytická oxidace amoniaku	74
6.2.2.	Absorpce oxidu dusičitého	76
6.3.	Modifikace výroby kyseliny dusičné	77
6.4.	Ekologické aspekty výroby kyseliny dusičné	79
6.4.1.	Tuhé a kapalné odpady	79
6.4.2.	Plynné odpady	79
6.4.2.1.	Absorpční metody zachycování oxidů dusíku	79
6.4.2.2.	Katalytická redukce oxidů dusíku	80
7.	KYSELINA CHLOROVODÍKOVÁ	83
7.1.	Výroba kyseliny chlorovodíkové	83
7.1.1.	Výroba chlorovodíku sulfátovým způsobem	84
7.1.2.	Syntetická výroba chlorovodíku	85
7.1.3.	Odpadní chlorovodík z chlorace organických látek	86
7.1.4.	Absorpce chlorovodíku ve vodě	86
7.1.5.	Výroba velmi čisté kyseliny chlorovodíkové	87
7.2.	Ekologické aspekty výroby kyseliny chlorovodíkové	88
7.2.1.	Tuhé a plynné odpady	88
7.2.2.	Kapalné odpady	88
8.	KYSELINA FOSFOREČNÁ	89
8.1.	Surovinová základna	89
8.2.	Výroba kyseliny fosforečné	89
8.2.1.	Mokrý způsob výroby kyseliny fosforečné	89
8.2.2.	Suchý způsob výroby kyseliny fosforečné	91
8.3.	Ekologické aspekty výroby kyseliny fosforečné	92
8.3.1.	Tuhé odpady	92
8.3.2.	Kapalné odpady	93
8.3.3.	Plynné odpady	93
8.4.	Koncepční směry řešení ochrany životního prostředí	95
9.	AMONIAK	96
9.1.	Surovinová základna	96
9.1.1.	Příprava syntézního plynu	97
9.1.2.	Čištění surového syntézního plynu	98
9.1.2.1.	Čištění plynu od sloučenin síry	98

9.1.2.2.	Konverze oxidu uhelnatého vodní parou	100
9.1.2.3.	Odstranění oxidu uhličitého ze syntézního plynu	101
9.2.	Syntéza amoniaku	102
9.3.	Ekologické aspekty výroby amoniaku	104
9.3.1.	Plynné odpady	104
9.3.2.	Kapalné odpady	104
10.	PRŮMYSLOVÁ HNOJIVA	105
10.1.	Dusíkatá hnojiva	107
10.1.1.	Kapalný amoniak a čpavková voda	107
10.1.2.	Amoniakáty	107
10.1.3.	Síran amonný	108
10.1.4.	Dusičnan amonný	108
10.1.5.	Dusičnan vápenatý	110
10.1.6.	Močovina	110
10.1.7.	Dusíkaté vápno	111
10.2.	Fosforečná hnojiva	111
10.2.1.	Superfosfáty	112
10.2.2.	Dvojitý superfosfát	113
10.2.3.	Precipitát, termofosfáty, Thomasova moučka	113
10.3.	Draselná hnojiva	114
10.4.	Vápenatá hnojiva	114
10.5.	Složená hnojiva (kombinovaná)	114
10.6.	Ekologické aspekty výroby a použití průmyslových hnojiv	115
10.6.1.	Plynné odpady z výroby průmyslových hnojiv	115
10.6.2.	Kapalné odpady	116
10.6.2.1.	Kapalné odpady z výroby dusíkatých hnojiv	116
10.6.2.2.	Kapalné odpady z výroby fosforečných hnojiv	116
10.6.2.3.	Kapalné odpady z výroby draselných hnojiv	117
10.6.3.	Tuhé odpady	117
10.6.4.	Ekologická hlediska aplikace průmyslových hnojiv	118
11.	HYDROXID SODNÝ, CHLOR, VODÍK	119
11.1.	Výroba hydroxidu sodného	119
11.1.1.	Diafragmový způsob	119
11.1.2.	Amalgamový způsob	120
11.1.3.	Zpracování chloru z elektrolýzy roztoku chloridu sodného	121
11.2.	Ekologické aspekty výroby hydroxidu sodného a chloru	122
11.2.1.	Koncepční směry ochrany životního prostředí	124
12.	SODA	124
12.1.	Surovinová základna	124
12.2.	Výroba sody	124
12.2.1.	Leblancův proces	124
12.2.2.	Výroba sody Solvayovým procesem	125
12.3.	Kaustifikace sody	128
12.4.	Ekologické aspekty výroby sody	128
12.4.1.	Odpady z výroby sody	128
12.4.2.	Využití odpadů z výroby sody	129
12.4.3.	Koncepční směry ochrany životního prostředí	130
13.	TITANOVÁ BĚLOBA	131
13.1.	Surovinová základna	131
13.2.	Výroba titanové běloby	131
13.2.1.	Síranový postup	

13.2.2.	Chloridový postup (chlorační)	132
13.3.	Ekologické aspekty výroby titanové běloby	134
13.3.1.	Odpady z výroby titanové běloby	134
13.3.2.	Koncepční směry ochrany životního prostředí	135

ČÁST III: ORGANICKÉ	TECHNOLOGIE	136
---------------------	-------------	-----

14.	BUNIČINA	136
14.1.	Surovinová základna	136
14.1.1.	Složení dřeva	138
14.2.	Výroba buničiny	140
14.2.1.	Sulfitový způsob	141
14.2.2.	Sulfátový způsob	142
14.3.	Bělení buničiny	144
14.4.	Ekologické aspekty výroby buničiny	144
14.4.1.	Plynné odpady	145
14.4.2.	Kapalné odpady	145
14.4.2.1.	Čištění odpadních vod z výroby buničiny	148
14.4.3.	Tuhé odpady	149
14.4.4.	Koncepční směry ochrany životního prostředí	149
15.	PAPÍR	150
15.1.	Surovinová základna	150
15.2.	Výroba papíru a lepenky	151
15.3.	Odpadní vody z výroby papíru	151
16.	TEXTILNÍ VLÁKNA	152
16.1.	Výroba viskóзовých vláken	153
16.1.1.	Tuhé odpady z výroby viskóзовých vláken	155
16.1.2.	Kapalné odpady	155
16.1.3.	Plynné odpady	158
16.1.3.1.	Procesy založené na principu absorpce - desorpce	158
16.1.3.2.	Procesy založené na principu absorpce (adsorpce) - chem. reakce	158
16.2.	Výroba polyamidových vláken	162
16.2.1.	Odpady z výroby polyamidových vláken (PAD 6)	163
17.	TEXTILNÍ PRŮMYSL	165
17.1.	Odpadní vody ze zpracování bavlny	165
17.2.	Odpadní vody ze zpracování vlny	166
17.3.	Tenzidy	167
17.4.	Akrylátové disperze	170
17.4.1.	Výroba kyseliny akrylové	170
17.5.	Ekologické aspekty textilního průmyslu	171
17.5.1.	Čištění odpadních vod ze zpracování bavlny	172
17.5.2.	Čištění odpadních vod ze zpracování vlny	173
17.5.3.	Ekologické aspekty použití tenzidů	173
18.	PLASTICKÉ HMOTY	174
18.1.	Polyethylen	175
18.1.1.	Vysokotlaký polyethylen	176
18.1.2.	Nízkotlaký a středotlaký polyethylen	177
18.2.	Polyvinylchlorid	179
18.3.	Polystyren	181
18.4.	Degradace polymerních látek	183
18.4.1.	Oxidace	183

18.4.2.	Vliv tepla	184
18.4.3.	Vliv světla	185
18.4.4.	Biologická koroze polymerů	186
18.5.	Využití a likvidace odpadních plastů	187
19.	KAUČUKY	191
19.1.	Přírodní kaučuk	191
19.2.	Butadienový kaučuk	192
19.3.	Butadienstyrenové kaučuky (BS)	194
19.4.	Butadienakrylonitrilové kaučuky (BA)	195
19.5.	Isoprenové kaučuky	195
19.6.	Chloroprenové kaučuky	196
19.7.	Ekologické aspekty výroby a použití kaučuků a pryží	197
19.7.1.	Kapalné odpady	197
19.7.2.	Tuhé odpady	198