

	Předmluva	3
1.	<u>ZÁKLADNÍ VZTAHY CHEMICKÉHO PRŮMYSLU</u> (Prof. ing. Jaroslav Peskočil, CSc.)	4
1.1	Charakteristika chemických výrob	4
1.2	Postavení chemického průmyslu ve světovém měřítku	4
1.3	Postavení chemického průmyslu v ČSSR	5
1.4	Podmínky podmiňující zavedení chemických výrob	5
1.4.1	Surovinová základna	6
1.4.2	Energie a jejich dostupnost	6
1.4.3	Místní podmínky	6
1.4.4	Doprava a odbyt	6
1.4.5	Technologie a hospodárnost výroby	6
2.	<u>ZÁKLADNÍ TYPY CHEMICKÝCH REAKTORŮ A JEJICH VLASTNOSTI</u> (Doc. ing. Milan Kuchler, CSc.)	8
2.1	Neprůtočné (vsádkové) reaktory	9
2.2	Poloprůtočné reaktory	10
2.3	Průtočné reaktory	10
2.3.1	Promíchávané průtočné reaktory	10
2.3.2	Trubkové reaktory	12
2.4	Reaktory pro heterogenní katalytické reakce	12
2.4.1	Reaktory s nehybnou vrstvou	12
2.4.2	Reaktory s fluidní vrstvou	13
2.4.3	Reaktor s pohyblivou vrstvou	15
2.4.4	Třífázové reaktory	15
3.	<u>ZÁKLADNÍ SEPARAČNÍ A RAFINAČNÍ POSTUPY REAKČNÍCH SMĚSÍ</u> (Doc. ing. Milan Kuchler, CSc.)	16
3.1	Dělení heterogenních směsí	17
3.1.1	Systémy tuhá fáze-plyn a tuhá fáze-kapalina	17
3.1.1.1	Usazování (sedimentace)	17
3.1.1.2	Filtrace	18
3.1.1.3	Využití odstředivého zrychlení při separačních operacích	19
3.1.1.4	Jiné separační postupy	19
3.1.2	Systémy kapalina-kapalina	20
3.1.2.1	Dělení nemísitelných kapalin v gravitačním poli	20
3.1.2.2	Dělení nemísitelných kapalin v poli odstředivého zrychlení	21
3.1.3	Systémy fuhá fáze-tuhá fáze a kapalina-plyn	21
3.2	Dělení homogenních směsí	21
3.2.1	Dělení roztoků tuhých netěkavých látek v kapalinách	21
3.2.1.1	Rozpustnost není výraznou funkcí teploty	21
3.2.1.2	Rozpustnost tuhé látky je výraznou funkcí teploty	22
3.2.2	Dělení směsí dokonale vzájemně mísitelných kapalin	23
3.2.2.1	Směsi kapalin se značně rozdílnou tensí par složek	23
3.2.2.2	Směsi kapalin s blízkou tensí par složek	24
3.2.3	Dělení směsí plynů	25

3.2.3.1	Absorpce a absorbéry	25
3.2.3.2	Adsorpce	26
3.2.3.3	Dělení směsí plynů rektifikací	26
4.	<u>OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ</u> (Doc. ing. Milan Kuchler, CSc.)	27
4.1	Klasifikace deformace a ohrožení životního prostředí	27
4.1.1	Znečišťování vodního prostředí	28
4.1.2	Znečišťování ovzduší	29
4.1.3	Bezodpadové technologie	30
5.	<u>ANORGANICKÁ TECHNOLOGIE</u> (Ing. Miroslav Trojan, CSc.)	31
5.1	Technologie sloučenin síry	32
5.1.1	Technologie výroby kyseliny sírové	34
5.1.1.1	Příprava $SO_2$	37
5.1.1.2	Oxidace $SO_2$ na $SO_3$	43
5.1.1.3	Zpracování dalších zdrojů síry na kyselinu sírovou	48
5.2	Technologie sloučenin dusíku	50
5.2.1	Výroba amoniaku	51
5.2.1.1	Příprava syntézního plynu	51
5.2.1.2	Vlastní syntéza amoniaku	56
5.2.2.	Výroba kyseliny dusičné	58
5.3	Technologie výroby kyseliny chlorovodíkové	62
5.3.1	Výroba kyseliny chlorovodíkové přímou syntézou	62
5.3.2	Výroba kyseliny chlorovodíkové rozkladem chloridu sodného	63
5.3.3	Chlorovodík jako odpad z organických výrob	66
5.3.4	Absorpce chlorovodíku ve vodě	66
5.4	Technologie výroby kyseliny fosforečné	67
5.4.1	Extrakční výroba kyseliny fosforečné	68
5.4.2	Termická výroba kyseliny fosforečné	70
5.5	Elektrochemické výroby	72
5.5.1	Elektrolýza vody	74
5.5.2	Elektrolýza roztoku chloridu sodného - technologie výroby hydroxidu sodného a chloru	76
5.5.2.1	Diafragmový způsob elektrolýzy roztoku NaCl	76
5.5.2.2	Amalgamový způsob elektrolýzy roztoku NaCl	78
5.5.2.3	Porovnání diafragmového a amalgamového způsobu	79
5.5.2.4	Zpracování chloru z elektrolýzy roztoku NaCl	80
5.5.3	Elektrochemické výroby kyslíkatých sloučenin chloru	81
5.5.4	Výroba manganistanu draselného	82
5.5.5	Výroba peroxidu vodíku	82
5.5.6	Elektrolýzy v taveninách - výroba hliníku	83
5.6	Elektrotermické výroby	84
5.6.1	Výroba karbidu vápnicku	85
5.6.2	Výroba karbidu křemíku	86
5.6.3	Výroba korundu	87
5.6.4	Výroba dusíkatého vápna	88

	str.	
5.7	Technologie výroby průmyslových hnojiv	89
5.7.1	Rozdělení a přehled hnojiv	90
5.7.2	Dusíkatá hnojiva .	91
5.7.2.1	Síran amonný	91
5.7.2.2	Dusičnan amonný	93
5.7.2.3	Dusičnan sodný	99
5.7.2.4	Dusičnan vápenatý	100
5.7.2.5	Močovina	100
5.7.2.6	Další jednosložková dusíkatá hnojiva	104
5.7.3	Fosforečná hnojiva	104
5.7.3.1	Superfosfáty	104
5.7.3.2	Další jednosložková fosforečná hnojiva	108
5.7.4	Draselná hnojiva	108
5.7.5	Dvojsložková kombinovaná hnojiva	109
5.7.6	Třísložková kombinovaná hnojiva - NPK	111
5.7.7	Kapalná hnojiva	112
5.8	Anorganické pigmenty	114
5.8.1	Rozdělení a přehled anorganických pigmentů	114
5.9	Technologie výroby sody	115
6.	<u>ORGANICKÉ CHEMICKÉ VÝROBY</u>	117
	(Ing. Josef Kořínek, CSc., Prof. ing. Jaroslav Poskočil, CSc.)	
6.1	Surovinová základna	117
6.1.1	Zdroje a spotřeba ropy ve světě a v ČSSR	117
6.1.2	Zdroje a spotřeba zemního plynu ve světě a v ČSSR	118
6.1.3	Zdroje a spotřeba uhlí ve světě a v ČSSR	118
6.1.4	Prognóza v postavení fosilních uhlikatých surovin	119
6.1.5	Zdroje a využívání recentních surovin ve světě a v ČSSR	119
6.1.6	Základní anorganické produkty v organické chemické výrobě	120
6.2	Chemické zpracování a využití uhlí	121
6.2.1	Zplyňování uhlí	121
6.2.1.1	Zplyňování za normálního tlaku	121
6.2.1.2	Zplyňování uhlí za zvýšeného tlaku	122
6.2.2	Karbonizace uhlí	123
6.2.2.1	Nízkotepečná karbonizace	124
6.2.2.2	Vysokotepečná karbonizace černého uhlí	126
6.2.2.3	Produkty vysokotepečné karbonizace uhlí a jejich využití	129
6.2.2.3.1	Koks	129
6.2.2.3.2	Dehet	129
6.2.2.3.3	Surový benzol	133
6.2.3	Perspektivy využití uhelné hmoty	133
6.2.3.1	Zplyňování uhlí	134
6.2.3.2	Zkapalňování uhlí	136
6.2.3.2.1	Zkapalňování uhlí v kapalně fázi, tzv. IG proces	137
6.2.3.2.2	Zkapalňování uhlí v plynné fázi	138
6.2.3.2.3	Zkapalňování uhlí bez tvorby pasty	139
6.3	Chemické zpracování zemního plynu	139
6.3.1	Výroba sazí	140
6.3.2	Výroba vodíku a syntézních plynů	141

	str.	
6.3.3	Výroba acetylenu	143
6.3.4	Výroba sirouhliku	143
6.3.5	Výroba kyanovodíku	144
6.3.6	Výroba chlorovaných derivátů methanu	145
6.4	Chemické zpracování recentních surovin	146
6.4.1	Chemické využití dřeva	146
6.4.1.1	Rozklad dřeva "varnými roztoky"	146
6.4.1.2	Využití buničiny	147
6.4.1.3	Pyrolýza dřeva	147
6.4.1.4	Hydrolýza dřeva	148
6.4.1.4.1	Kyselá hydrolýza dřevní hmoty	148
6.4.1.4.2	Enzymatická hydrolýza	148
6.5	Ropa	149
6.5.1	Složení ropy	149
6.5.2	Palivářské využití ropy	151
6.5.2.1	Destilace ropy	152
6.5.2.2	Sekundární zpracování ropy	153
6.5.2.2.1	Krakování	153
6.5.2.2.2	Reformování	156
6.5.2.2.3	Hydrogenační rafinace	157
6.5.3	Petrochemické zpracování ropy	157
6.5.3.1	Pyrolýza	158
6.5.3.2	Průmyslové pyrolýzní procesy	159
6.5.3.2.2	Pyrolýza v komorách (pyrolýzních pecích)	161
6.5.3.2.3	Pyrolýzní postupy zaměřené na výrobu acetylenu	164
6.5.3.2.4	Izolace a čištění pyrolýzních produktů a krakování plynů	168
6.5.3.2.4.1	Izolace aromátů z kapalných podílů	170
6.5.3.2.4.2	Izolace a čištění produktů pyrolýz vedoucích k acetylenu	171
6.6	Přehled chemických reakcí využívaných v organické technologii	172
6.6.1	Halogenace	172
6.6.1.1	Chlorace s radikálově řetězovým mechanismem	173
6.6.1.1.1	Technologie radikálových chlorací	175
6.6.1.1.2	Chlorace v kapalně fázi	175
6.6.1.1.3	Chlorace v plynné fázi	177
6.6.1.2	Chlorace s iontovým průběhem	177
6.6.1.2.1	Adice chloru na nenasycené vazby	178
6.6.1.2.2	Chlorhydrinace	178
6.6.1.2.3	Hydrochlorace	179
6.6.1.2.4	Substituční chlorace aromátů do jádra	180
6.6.1.2.5	Chlorace kyslíkatých a dusíkatých látek	180
6.6.1.3	Dehalogenace, štěpení chlorderivátů, nové zavádění výroby chlorderivátů	182
6.6.2	Hydrolýza, hydratace a dehydratace	186
6.6.2.1	Hydrolýza	186
6.6.2.2	Hydratace a dehydratace	189
6.6.3	Alkylační reakce	192
6.6.3.1	Alkylace na uhlíku	193
6.6.3.2	Alkylace na atomu kyslíku, síry a dusíku	195

		str.
6.6.4	Sulfonace, sulfatace a nitrace	199
6.6.4.1	Sulfatace alkoholů a olefinů	199
6.6.4.2	Sulfonace	202
6.6.4.2.1	Sulfonace olefinů	202
6.6.4.2.2	Sulfonace aromatických sloučenin	202
6.6.4.2.3	Sulfochlorace a sulfoxidace	203
6.6.4.3	Nitrace	204
6.6.4.3.1	Nitrace aromatických uhlovodíků	204
6.6.4.3.2	Nitrace nasycených uhlovodíků	205
6.6.5	Oxidace	206
6.6.5.1	Oxidace na nasyceném atomu uhlíku	208
6.6.5.1.1	Technologické podmínky oxidací	209
6.6.5.1.2	Výroba fenolu a acetonu	209
6.6.5.1.3	Oxidace alkanů	211
6.6.5.1.4	Oxidace cykloalkanů	212
6.6.5.1.5	Oxidace methylbenzenů	213
6.6.5.1.6	Oxidace nasycených aldehydů a alkoholů	214
6.6.5.2	Oxidační procesy na heterogenních katalyzátorech	215
6.6.5.2.1	Oxidace olefinů na nasyceném atomu uhlíku	216
6.6.5.2.2	Amoxidace uhlovodíků	216
6.6.5.2.3	Výroba cyklických anhydridů	217
6.6.5.2.4	Výroba oxiranu	218
6.6.6	Dehydrogenace a hydrogenace	219
6.6.6.1	Dehydrogenační procesy	221
6.6.6.1.1	Dehydrogenace a oxidace alkoholů	221
6.6.6.1.2	Dehydrogenace alkyларomátů	222
6.6.6.1.3	Dehydrogenace parafinů a olefinů	223
6.6.6.2	Hydrogenační procesy	225
6.6.6.2.1	Hydrogenace uhlovodíku	225
6.6.6.2.2	Hydrogenace kyslíkatých sloučenin	225
6.6.6.2.3	Hydrogenace dusíkatých sloučenin	227