

	Str.
Úvodem	4
1. Chemická výroba, technologie a průmysl	6
1.1 Vývoj chemických výrob - nejvýznamnější data	6
1.2 Úkoly a výrobky chemických výrob	7
1.3 Kategorie chemických výrobků - typické znaky	8
A. Základní výrobky	8
B. Speciální výrobky	9
1.4 Chemická výroba a průmysl v ČSSR	10
1.4.1 Organizace chemického průmyslu v ČSSR	11
1.4.2 K surovinové základně chemických výrob v ČSSR a v RVHP	15
2. Vývoj chemické technologie "od námětu k provozu"	17
2.1 Inovace v chemické výrobě	17
2.1.1 Nejobvyklejší typy inovací	18
A. Rekonstrukce	18
B. Nová výstavba	18
2.1.2 Posuzování námětů inovací	18
2.1.3 Etapy a úkoly v inovacích	19
2.1.4 Úkoly výzkumu	19
2.2 Průzkumná etapa výzkumu	20
2.2.1 Zdroje a využití technických informací	21
2.2.2 Výběr chemické cesty (reakčních přeměn a podmínek)	23
2.2.3 Ovlivnitelnost úrovně řešení	24
2.2.4 Ekonomická měřítká úrovně řešení	26
2.3 Laboratorní technologický výzkum	27
2.3.1 Analytický výzkum	27
2.3.2 Předpoklady a rozsah reakčních přeměn	27
2.3.2.1 Pravděpodobnost průběhu chemických reakcí	28
2.3.2.2 Dosažitelný stupeň přeměny výchozích látek	28
2.3.2.3 Chemické rovnováhy v různých reakčních systémech	30
A. Homogenní systémy	30
B. Heterogenní systémy	33
2.3.3 Rychlost chemických reakcí	34
2.3.3.1 Co je reakční rychlost?	35
2.3.3.2 Kinetika v homogenních reakčních systémech	36
A. Postup kinetického výzkumu	38
B. Možnosti ovlivnění rychlosti reakce	39
2.3.3.3 Složené reakce a jejich kinetika v homogenních systémech	41
A. Selektivita reakcí a výtěžky produktů	42
B. Možnosti zvýšení rychlosti a selektivity hlavní reakce	43
2.3.3.4 Kinetika v heterogenních reakčních systémech	45
A. Systémy plyn - kapalina	45
B. Systémy plyn - tuhý katalyzátor	46

2.3.4	Vlastnosti látek z hlediska bezpečného provozu	49
2.3.4.1	Toxicita látek	49
2.3.4.2	Hořlavost látek	50
2.3.4.3	Výbušnost látek	51
2.3.5	Způsob vedení chemických přeměn	54
2.3.5.1	Volba stupně přeměny	54
	A. Co nejvyšší ("úplný") stupeň přeměny	54
	B. Omezený stupeň přeměny	54
2.3.5.2	Volba postupu přeměny	55
	A. Diskontinuální procesy	56
	B. Kontinuální procesy	57
2.3.6	Výběr typu chemického reaktoru	57
2.3.7	Způsoby zpracování reakčních směsí	62
2.3.7.1	Reakční produkty a směsi	62
2.3.7.2	Metody dělení reakčních směsí	63
2.3.7.3	Jak postupovat v dělení směsí	64
2.3.8	Řešení problémů odpadních látek chemických výrob	65
2.3.8.1	Předpoklady "bezodpadových" výrob	65
2.3.8.2	Zneškodňování odpadů chemických výrob	66
	A. Tuhé odpady	66
	B. Kapalné odpady	67
	C. Plynné odpady apod. (exhalace)	68
2.4	Peloprovozní výzkum	69
2.4.1	Ověřování a optimalizace jednotlivých kroků procesů	70
2.4.2	Výrobní proces jako celek	71
2.4.3	Výpočty a dimenzování chemických reaktorů	71
2.4.4	Chlazení a ohřev reaktorů	74
2.4.4.1	Chlazení	74
2.4.4.2	Ohřev	76
2.4.4.3	Intenzita převodu tepla	76
2.4.5	Konstrukční materiály zařízení	77
2.5	Projektové činnosti a projekty	79
2.5.1	Projekty a jejich etapy	79
2.5.1.1	Investiční záměr	79
2.5.1.2	Projektový úkol	80
2.5.1.3	Úvodní projekt a Jednostupňový projekt	80
2.5.1.4	Schvalování projektové dokumentace	81
2.5.2	K metodice projektových prací	81
2.5.2.1	Předpisy, pokyny a pravidla	81
2.5.2.2	Výpočty	82
2.5.2.3	Schemata a výkresy	83
2.5.2.4	Modely	84
2.6	Provoz chemických výrobních jednotek	88
2.6.1	Záběh výroby a normální provoz	88
2.6.2	Výrobní předpisy	89

	Str.
2.6.2.1	Technologický reglement 89
2.6.2.2	Pracovní předpisy 89
2.6.3	Technická kontrola výroby 89
3.	Příklady technologií jednotlivých výrobních odvětví 91
3.1	Anorganické výroby 91
3.1.1	Technické plyny 91
3.1.1.1	Výroba kyslíku 92
3.1.1.2	Výroba dusíku 94
3.1.1.3	Výroba vodíku 95
3.1.1.4	Výroba vzácných plynů 100
3.1.1.5	Oxid uhličitý - CO_2 100
3.1.1.6	Oxid dusný N_2O - rajský plyn 101
3.1.1.7	Oxid siřitý SO_2 102
3.1.2	Neutralizační reakce v chemické technologii 103
3.1.2.1	Výroba síranů 103
3.1.2.2	Výroba dusičnanů 106
3.1.2.3	Další technický významné amonné soli 110
3.1.2.4	Výroba močoviny - $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 111
3.1.3	Výroba kyseliny sírové 115
3.1.4	Výroba amoniaku 121
3.1.5	Výroba kyseliny dusičné 128
3.1.6	Výroba fosforečných a kombinovaných hnojiv 131
3.1.6.1	Výroba superfosfátu 131
3.1.6.2	Vymrazovací způsob výroby NPK 132
3.1.7	Elektrolýza roztoku chloridu sodného 134
3.1.7.1	Příklad technologického řešení výroby NaOH a Cl_2 v elektrolyzáru diafragmou 136
3.1.7.2	Amalgamová elektrolýza NaCl 139
3.1.7.3	Elektrolýza roztoku NaCl při neoddělených elektrodách 143
3.1.8	Elektrotermické procesy 147
3.1.8.1	Výroba karbidu vápníku CaC_2 147
3.1.8.2	Výroba fosforu 149
3.1.8.3	Výroba karbidu křemíku 150
3.2	Technické kovy 151
3.2.1	Výroba oceli 152
3.2.2	Výroba hliníku 156
3.2.3	Výroba titanu 157
3.3	Průmysl silikátů 160
3.3.1	Skla a smalty 161
3.3.2	Keramické hmoty 165
3.3.3	Maltoviny 169

		Str.
3.4	Voda	171
3.4.1	Druhy vody v přírodě	172
3.4.2	Pitná voda	
3.4.3	Úprava vody pro průmyslové závody	175
3.4.4	Odpadní vody	177
3.5	Energetické a chemické zpracování paliv	178
3.5.1	Výchozí suroviny - paliva	178
	A. Vlastnosti paliv	179
	B. Spotřeba a zásoby paliv	180
3.5.2	Energetické zpracování paliv	184
3.5.3	Chemické zpracování uhlí	188
3.5.3.1	Koksárenství	189
	A. Principy výroby koksu	189
	B. Produkty koksování uhlí	190
3.5.3.2	Plynárenství	191
3.5.4	Zpracování ropy	193
3.5.4.1	Složení rop	193
3.5.4.2	Hlavní produkty rafinerií	194
	A. Topné oleje	194
	B. Pohonné hmoty	195
	C. Maziva	196
	D. Asfalt	197
3.5.4.3	Principy zpracování ropy	197
	A. Zpracování ropy destilací	197
	B. Zpracování ropných podílů rafinací	198
	C. Zpracování ropných podílů chemicky-"sekundární zpracování" v rafineriích	199
	D. Zpracování ropných podílů "petrochemicky"	201
3.6.	Organické výrobky	202
3.6.1	Základní výchozí látky a meziprodukty	202
3.6.1.1	Základní uhlovodíky	202
	A. Přehled a hlavní využití	202
	B. Zdroje a příklady výrob	204
3.6.1.2	Syntézní plyny	209
3.6.1.3	Nejvýznamnější deriváty základních uhlovodíků	210
	A. Kyslíkaté sloučeniny	210
	B. Chlorované (a fluorované) sloučeniny	211
	C. Dusíkaté sloučeniny	213
	D. Sírné sloučeniny	213
3.6.2	Finální organické produkty (monomerní)	214
3.6.2.1	Rozpouštědla	214
	A. Požadované vlastnosti	214
	B. Hlavní typy a oblasti užití	215
3.6.2.2	Tenzidy	216
	A. Vlastnosti a struktura	216
	B. Oblasti užití tenzidů	218

		Str.
3.6.2.3	Léčiva a další farmaceutické výrobky	220
	A. Léčiva	220
	B. Další farmaceutické výrobky	222
3.6.2.4	Pesticidy	223
	A. Insekticidy	224
	B. Herbicidy	225
	C. Fungicidy	226
	D. Pesticidy a životní prostředí	228
3.7	Papír a celulosa	228
3.7.1	Dřevo jako výchozí surovina	229
3.7.2	Principy zpracování dřeva na papírenské hmoty - "vlákniny"	230
	A. Alkalický "sulfátový" postup výroby buničiny	230
	B. Kyselý "sulfitový" postup výroby buničiny	232
	C. Dočišťování buničin	233
3.8	Polymery	234
3.8.1	Stručná charakteristika a vývoj výroby	234
3.8.2	Vznik polymerů	236
3.8.2.1	Adiční polymerace (a kopolymerace)	236
3.8.2.2	Polyadice	237
3.8.2.3	Polykondenzace	240
3.8.3	Příklady nejvýznamnějších vyráběných polymerů	241
3.8.3.1	Plastické hmoty	241
3.8.3.2	Chemická vlákna	242
3.8.3.3	Kaučuky a pryže	244
3.8.3.4	Pojiva nátěrových hmot aj.	246
	Literatura	247