

## Turinys

1. Įvadas .....	5
2. Termodinaminiai ir kinetiniai cheminės technologijos pagrindai .....	6
2.1. Cheminės technologijos procesų klasifikacija .....	6
2.2. Cheminio proceso efektyvumo kriterijai .....	7
2.3. Cheminių reakcijų pusiausvyra.....	8
2.4. Cheminės kinetikos dėsnių taikymas parenkant technologinę režimą.....	10
2.5. Homogeniniai procesai .....	15
2.6. Heterogeniniai procesai .....	18
2.6.1. Dujos – skystis ( $D-S$ ) .....	19
2.6.2. Dujos – kietoji medžiaga ( $D-K$ ).....	20
2.6.3. Skystis – kietoji medžiaga ( $S-K$ ).....	22
2.6.4. Kietoji medžiaga – kietoji medžiaga ( $K-K$ ) .....	23
2.6.5. Skystis – skystis ( $S-S$ ) .....	23
2.7. Katalizės procesai .....	24
3. Cheminiai reaktoriai .....	32
3.1. Reaktorių klasifikacija .....	33
3.2. Idealeji cheminiai reaktoriai .....	34
3.2.1. Periodiniai reaktoriai .....	36
3.2.1.1. Idealojo sumaišymo reaktoriai .....	36
3.2.2. Nuolatinio veikimo reaktoriai.....	38
3.2.2.1. Idealojo išstumimo reaktoriai .....	39
3.2.2.2. Idealojo sumaišymo reaktoriai .....	41
3.2.2.3. Reaktorių grandinės.....	43
3.2.3. Įvairių tipų reaktorių darbo palyginimas .....	47
3.2.3.1. Paprastųjų cheminių reakcijų reaktorių parinkimas .....	47
3.2.3.2. Sudėtingųjų cheminių reakcijų reaktorių parinkimas .....	50
3.3. Reaktorių įranga.....	55
3.3.1. Homogeninių nekatalizinių procesų reaktoriai .....	55
3.3.2. Heterogeninių nekatalizinių procesų reaktoriai .....	57
3.3.2.1. Reaktoriai, skirti darbui $D-K$ ir $S-K$ sistemose..	57
3.3.2.2. Reaktoriai, skirti darbui $D-S$ ir $S-S$ sistemose...	59
3.3.3. Heterogeninės katalizės procesų reaktoriai.....	60
4. Pramoniniai cheminiai technologiniai procesai .....	65
4.1.Gamybos efektyvumas.....	65
4.2. Žaliavos .....	71
4.2.1. Lietuvos mineralinės žaliavos.....	73
4.2.1.1. Rūdinės žaliavos.....	73

4.2.1.2. Nerūdinės žaliavos .....	73
4.2.1.3. Degiosios mineralinės žaliavos .....	78
4.2.2. Antriniai žaliavų resursai .....	78
4.2.3. Žaliavų sodrinimo principai .....	79
4.3. Technologinio vandens paruošimas .....	84
4.4. Chemijos pramonės energetika .....	89
4.5. Cheminės technologinės sistemos modeliai ir technologiniai srautai .....	91
4.5.1. Modeliai .....	91
4.5.2. Technologiniai srautai .....	96
4.6. Pramoninių cheminių technologinių procesų pavyzdžiai .....	101
4.6.1. Kuro perdirbimas .....	101
4.6.1.1. Akmens anglų koksavimas .....	102
4.6.1.2. Anglių, skalūnų, medienos pusinis koksavimas	105
4.6.1.3. Kietojo kuro dujinimas .....	106
4.6.1.4. Naftos perdirbimas .....	108
4.6.2. Sieros rūgšties gamyba .....	113
4.6.2.1. Sieros rūgšties gamyba kontaktiniu metodu .....	115
4.6.3. Sujungtojo azoto technologija .....	120
4.6.3.1. Amoniakas .....	120
4.6.3.2. Sintezės duju paruošimas .....	121
4.6.3.3. Amoniako sintežė .....	124
4.6.3.4. Metanolio sintežė .....	126
4.6.3.5. Azoto rūgšties gamyba .....	129
4.6.3.6. Praskiestos azoto rūgšties gamyba .....	130
4.6.3.7. Praskiestos azoto rūgšties koncentravimas .....	134
4.6.4. Portlandcemenčio rišamosios savybės ir gamyba .....	136
4.6.4.1. Šlapasis cemento gamybos būdas .....	138
4.6.4.2. Sausasis cemento gamybos būdas .....	140
4.6.4.3. Portlandcemenčio kietėjimas ir korozija .....	141
5. Pramonės ekologijos pagrindai .....	143
5.1. Pramonės atliekos .....	144
5.2. Nuotekos .....	151
5.3. Atliekų perdirbimo statybinių medžiagų pramonėje galimybės .....	154
Literatūra .....	156