

# O B S A H

Předmluva k českému vydání . . . . .	3
Předmluva k ruskému vydání . . . . .	4
Úvod . . . . .	5
Význam kyseliny dusičné v národním hospodářství . . . . .	5
Metody výroby kyseliny dusičné . . . . .	5
Rozvoj výroby kyseliny dusičné oxydací amoniakem . . . . .	6
Druhy kyseliny dusičné . . . . .	8
<i>Kapitola I. Vlastnosti kyseliny dusičné a kysličníků dusíku</i> . . . . .	9
1. Fysikální vlastnosti kyseliny dusičné . . . . .	9
2. Chemické vlastnosti kyseliny dusičné . . . . .	12
3. Kysličníky dusíku . . . . .	14
Kysličník dusný . . . . .	14
Kysličník dusnatý . . . . .	14
Kysličník dusičitý . . . . .	15
Kysličník dusitý . . . . .	16
Kysličník dusičný . . . . .	16
Kontrolní otázky a úlohy . . . . .	17
<i>Kapitola II. Suroviny k výrobě kyseliny dusičné</i> . . . . .	18
1. Amoniak . . . . .	18
Fysikální vlastnosti . . . . .	18
Chemické vlastnosti . . . . .	19
Požadavky kladené na technický amoniak . . . . .	20
2. Vzduch . . . . .	21
3. Kyslík . . . . .	23
4. Voda . . . . .	23
Úlohy . . . . .	23
<i>Kapitola III. Katalytická oxydace amoniaku</i> . . . . .	24
1. Tvar katalysátoru . . . . .	25
2. Pracovní intenzita katalysátoru . . . . .	27
3. Stupeň katalysy . . . . .	28
Vliv teploty . . . . .	29
Vliv složení katalysátoru . . . . .	29
Vliv tlaku . . . . .	30
Vliv pracovní intenzity katalysátoru . . . . .	30
Vliv materiálu, z něhož je přístroj zhotoven . . . . .	30
4. Výbušnost směsi amoniaku a vzduchu a směsi amoniaku a kyslíku . . . . .	31
5. Složení plynné směsi . . . . .	33
6. Výpočet teploty síta . . . . .	35
Jak se stanoví složení plynné směsi . . . . .	35
Jak se stanoví množství a složení nitrosních plynů . . . . .	35
Jak se stanoví theoretické zvýšení teploty . . . . .	37
7. Otrava katalysátoru . . . . .	40

8. Regenerace katalysátorových sít . . . . .	41
9. Ztráty platiny . . . . .	42
10. Životnost katalysátoru . . . . .	44
11. Optimální pracovní podmínky kontaktních přístrojů . . . . .	45
Úlohy . . . . .	46
<i>Kapitola IV. Oxydace a absorpce kyslíčnicků dusíku</i> . . . . .	47
1. Oxydace NO na NO <sub>2</sub> . . . . .	47
Stanovení rovnovážného složení plyné směsi . . . . .	47
Rychlost oxydace NO na NO <sub>2</sub> . . . . .	49
2. Polymerisace NO <sub>2</sub> na N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	56
3. Absorpce kyslíčnicku dusičitého vodou . . . . .	58
Stanovení stupně absorpce NO <sub>2</sub> . . . . .	59
Tepelné podmínky absorpce . . . . .	64
Vliv složení nitrosních plynů na koncentraci získané kyseliny . . . . .	65
Povrch náplně a hustota skrápění . . . . .	66
Vliv tlaku na koncentraci získané kyseliny . . . . .	68
Specifický absorpční objem . . . . .	69
Vliv obsahu kyslíku v nitrosních plynech na hodnotu specifického absorpčního objemu . . . . .	70
Vliv stupně kyselé absorpce na hodnotu specifického absorpčního objemu . . . . .	72
Úlohy . . . . .	73
<i>Kapitola V. Materiál, z něhož se zhotovují přístroje na výrobu kyseliny dusičné</i> . . . . .	74
1. Kovy . . . . .	75
Ocel a litina . . . . .	76
Olovo . . . . .	77
Hliník . . . . .	78
Níkl . . . . .	78
Chrom . . . . .	79
Kyselinovzdorné oceli a litiny . . . . .	79
2. Nekovové materiály . . . . .	83
Přírodní kyselinovzdorné hmoty . . . . .	83
Kyselinovzdorná kamenina . . . . .	85
Tavený čedič, diabas a j. . . . .	86
Kyselinovzdorné cementy . . . . .	87
Těsnicí materiál . . . . .	87
Ochranné nátěry . . . . .	88
<i>Kapitola VI. Průmyslová zařízení na výrobu zředěné kyseliny dusičné</i> . . . . .	89
1. Zařízení pracující za atmosférického tlaku . . . . .	89
Schema zařízení . . . . .	89
Přístroje . . . . .	93
Technologické pracovní podmínky . . . . .	112
Zajíždění a zastavení zařízení . . . . .	114
Plánované a preventivní opravy . . . . .	116
Specifické charakteristiky přístrojů . . . . .	117
2. Zařízení pracující za zvýšeného tlaku . . . . .	118
Schema zařízení . . . . .	118
Přístroje . . . . .	122
Technologické pracovní podmínky . . . . .	140
Zajíždění a zastavení zařízení . . . . .	141
Plánované a preventivní opravy . . . . .	143
Specifické charakteristiky přístrojů . . . . .	144

3. Získání zředěné kyseliny dusičné kombinovaným způsobem . . . . .	144
Schema zařízení . . . . .	144
Specifické charakteristiky přístrojů . . . . .	146
<i>Kapitola VII. Alkalická absorpce nitrosních plynů</i> . . . . .	147
1. Absorpce kyslíčků dusíku zásadami . . . . .	147
2. Oxydace dusitanů na dusičnany (inverse) . . . . .	149
3. Vlastnosti surovin a výrobků alkalické absorpce . . . . .	150
Kalcinovaná soda . . . . .	150
Hydroxyd sodný . . . . .	150
Hydroxyd draselný . . . . .	151
Vápnó . . . . .	151
Dusičnan sodný . . . . .	152
Dusitan sodný . . . . .	152
Dusičnan draselný . . . . .	152
Dusičnan vápenatý . . . . .	153
4. Technologická schemata a aparatura . . . . .	153
Výroba ledku sodného . . . . .	154
Výroba dusitanu sodného . . . . .	162
Výroba ledku vápenatého . . . . .	166
<i>Kapitola VIII. Výroba koncentrované kyseliny dusičné ze zředěné kyseliny dusičné</i> . . . . .	167
1. Koncentrování zředěné kyseliny dusičné . . . . .	167
Theoretické základy . . . . .	167
Technologické schema . . . . .	173
Aparatura . . . . .	175
Technologické pracovní podmínky . . . . .	183
Zajíždění a zastavení koncentrační kolony . . . . .	184
2. Koncentrování upotřebené kyseliny sírové . . . . .	186
Vlastnosti kyseliny sírové . . . . .	186
Technologické schema s bubnovým koncentrátorem . . . . .	189
Aparatura . . . . .	191
Technologické pracovní podmínky . . . . .	195
Zajíždění a zastavení koncentrátoru . . . . .	195
Věžový koncentrátor . . . . .	197
3. Příprava nitrační směsi . . . . .	197
4. Skladování kyselin . . . . .	198
Kontrolní otázky a úlohy . . . . .	199
<i>Kapitola IX. Výroba koncentrované kyseliny dusičné z kapalných kyslíčků dusíku</i> . . . . .	200
1. Získání kapalných kyslíčků dusíku . . . . .	202
Získání koncentrovaných kyslíčků dusíku . . . . .	202
Kondensace dimeru kyslíčku dusičitého . . . . .	204
2. Získání koncentrované kyseliny dusičné z kapalných kyslíčků dusíku . . . . .	206
Technologické schema . . . . .	208
Aparatura . . . . .	210
Chladicí zařízení . . . . .	219
Spotřební koeficienty . . . . .	221
3. Získání koncentrované kyseliny dusičné z inverzních plynů . . . . .	222
4. Získání koncentrované kyseliny dusičné z kapalných kyslíčků dusíku v zařízeních na výrobu zředěné kyseliny za tlaku . . . . .	224

5. Zařízení na současné získání koncentrované a zředěné kyseliny dusičné . . . . .	225
Kontrolní otázky a úlohy . . . . .	228
<i>Kapitola X. Kontrola a řízení výroby kyseliny dusičné</i> . . . . .	229
1. Kontrolní měřicí a regulační přístroje . . . . .	229
Měření tlaku a teploty . . . . .	229
Měření spotřeby plynů a kapalin . . . . .	232
Automatické regulační přístroje . . . . .	235
Ochranné přístroje celozávodního významu . . . . .	239
2. Chemicko-analytická kontrola provozu . . . . .	240
Stanovení výtěžku katalýzy . . . . .	240
Automatický analyzátor plynů . . . . .	242
Analýza vzduchu . . . . .	244
Analýza koncových plynů . . . . .	246
Stanovení kyslíčnicku dusnatého a dusičitého v nitrosních plynech . . . . .	247
Analýza kyseliny dusičné . . . . .	249
Analýza upotřebené kyseliny sirové . . . . .	250
Analýza nitrito-nitrátových louhů . . . . .	252
Kontrolní otázky . . . . .	255
<i>Kapitola XI. Bezpečnostní technika v továrně na výrobu kyseliny dusičné</i> . . . . .	256
1. Nebezpečí výbuchu plyných směsí a kapalných kysličníků dusíku . . . . .	256
Amoniak . . . . .	256
Kapalné kysličníky dusíku . . . . .	257
Topné plyny . . . . .	258
Výbuchy z jiných příčin . . . . .	258
2. Ochrana před účinkem plynů, kyselin a louhů . . . . .	259
Toxický účinek plynů . . . . .	259
Opatření a ochranné prostředky proti škodlivým plynům . . . . .	260
Opatření a ochranné prostředky proti spáleninám kyselinami a louhy . . . . .	262
3. Protipožární opatření . . . . .	263
4. Exploatace tlakových zařízení . . . . .	264
5. Zacházení s elektrickým zařízením . . . . .	266
6. Mechanická zranění . . . . .	267
7. Ventilace a zneškodnění odpadních plynů . . . . .	268
8. Čištění odpadních vod . . . . .	269
Kontrolní otázky . . . . .	269
Literatura . . . . .	270
Rejstřík . . . . .	271