

# Obsah

Předmluva.....	3
Obsah.....	5
1. Úvod.....	9
2. Historie oboru makromolekulární chemie.....	10
3. Základní pojmy z oboru makromolekulární chemie.....	13
3.1 Polymer.....	13
3.2 Oligomer.....	13
3.3 Konstituční jednotka.....	13
3.4 Monomer.....	13
3.5 Polymerizace (polymerace).....	14
3.6 Regulární (pravidelný) polymer.....	14
3.7 Opakující se konstituční jednotka (OKJ).....	14
3.8 Monomerní jednotka (mér).....	14
3.9 Polymerizační stupeň polymerní molekuly (makromolekuly).....	14
4. Nomenklatura polymerů.....	15
4.1 Principy strukturní nomenklatury polymerů.....	15
4.2 Pořadí významnosti heterocyklických subjednotek.....	18
4.3 Pořadí významnosti heteroatomů.....	19
4.4 Pořadí významnosti uhlíkatých cyklů.....	20
4.5 Pořadí významnosti nocyklických uhlíkatých subjednotek (spojek).....	21
4.6 Substituenty na hlavním řetězci OKJ.....	21
4.7 Koncové skupiny polymeru.....	22
4.8 Záměnný nomenklaturní princip.....	22
4.9 Strukturní a procesní názvy běžných polymerů.....	22
Kontrolní úlohy.....	25
5. Chemická a fyzikální struktura polymerů.....	26
5.1 Konstituce makromolekul.....	26
5.2 Konfigurace makromolekul.....	29
5.3 Konformace makromolekul.....	32
5.4 Molární hmotnost polymerů.....	37
5.5 Nadmolekulová struktura polymerů.....	41
5.5.1 Vliv krystalinity na některé vlastnosti polymerů.....	45
Kontrolní úlohy.....	47
6. Termické chování polymerů.....	49
6.1 Teplota skelného přechodu.....	49

6.2 Chování amorfních polymerů nad $T_g$ .....	52
6.3 Kaučukovitá elasticita polymerů .....	53
6.4 Termické chování krystalických polymerů .....	54
6.5 Klasifikace polymerů podle vlastností a odpovídajících aplikací .....	56
Kontrolní úlohy .....	57
7. Řetězové polyreakce .....	59
7.1 Základní principy řetězových polyreakcí .....	59
7.2 Podmínky polymerizovatelnosti monomerů .....	60
7.2.1 Chemická podmínka polymerizovatelnosti .....	60
7.2.2 Kinetické podmínky polymerizovatelnosti a struktura monomeru .....	60
7.2.3 Termodynamické aspekty polymerizace .....	63
Kontrolní úlohy .....	68
7.3 Radikálová polymerizace .....	69
7.3.1 Iniciační radikálové polymerizace .....	69
7.3.1.1 Termický rozklad iniciátorů .....	70
7.3.1.2 Fotoiniciační .....	73
7.3.1.3 Oxidačně-redukční iniciační .....	73
7.3.1.4 Termická polymerizace .....	74
7.3.1.5 Elektrochemická polymerizace .....	74
7.3.1.6 Polymerizace účinkem záření o vysoké energii .....	75
7.3.2 Růstová reakce radikálové polymerizace .....	75
7.3.3 Končení růstu řetězců .....	76
7.3.4 Přenosové reakce .....	78
7.3.5 Kinetika radikálové polymerizace .....	81
7.3.5.1 Kinetika polymerizace při nízkých konverzích monomeru .....	81
7.3.5.2 Kinetika nestacionární fáze radikálové polymerizace .....	84
7.3.5.3 Kinetika polymerizace při vyšších konverzích monomeru .....	85
Kontrolní úlohy .....	88
7.4 Radikálová kopolymerizace .....	90
7.4.1 Kopolymerizační rovnice .....	90
7.4.2 Kopolymerizační parametry a složení kopolymeru .....	93
7.4.3 Stanovení kopolymerizačních parametrů .....	96
7.4.4 Složení kopolymerů v závislosti na konverzi monomerů .....	98
7.4.5 Vliv struktury monomerů na kopolymerizaci .....	101
7.4.6 Q-e schéma .....	103
Kontrolní úlohy .....	105
7.5 Způsoby provádění radikálových polymerizací .....	107

7.5.1	Polymerizace v monomerní fázi .....	107
7.5.2	Roztoková polymerizace .....	108
7.5.3	Suspenzní polymerizace .....	109
7.5.4	Emulzní polymerizace .....	109
7.6	Iontové polymerizace .....	114
7.6.1	Kationtová polymerizace .....	116
7.6.1.1	Iniciace kationtové polymerizace .....	116
7.6.1.2	Růstová reakce kationtové polymerizace .....	118
7.6.1.3	Přenosové reakce a končení růstu .....	119
7.6.1.4	Kinetika kationtové polymerizace .....	122
7.6.2	Aniontová polymerizace .....	124
7.6.2.1	Iniciace aniontové polymerizace .....	124
7.6.2.2	Růstová reakce aniontové polymerizace .....	126
7.6.2.3	Končení růstu při aniontové polymerizaci .....	128
7.6.2.4	Kinetika aniontové polymerizace .....	129
7.6.2.5	Polymerizace „s přenosem skupiny“ .....	131
7.6.2.6	Iontové kopolymerizace .....	132
	Kontrolní úlohy .....	134
7.7	Koordinační polymerizace .....	136
7.7.1	Zieglerovy-Nattovy katalyzátory .....	138
7.7.2	Růstová reakce při koordinační polymerizaci .....	139
7.7.3	Končení růstu Zieglerových-Nattových polymerizací .....	141
7.7.4	Metallocenové katalyzátory .....	142
7.7.5	Metatheze .....	144
	Kontrolní úlohy .....	145
7.8	Polymerizace cyklických monomerů .....	146
7.8.1	Mechanismus polymerizace heterocyklických monomerů .....	148
7.8.1.1	Aniontová polymerizace cyklických monomerů .....	149
7.8.1.2	Kationtová polymerizace cyklických monomerů .....	151
	Kontrolní úlohy .....	152
8.	Stupňovité polyreakce .....	153
8.1	Základní principy stupňovitých polyreakcí .....	153
8.2.	Polykondenzace .....	157
8.2.1	Struktura monomerů a produkty jejich polykondenzace .....	157
8.2.1.1	Lineární polykondenzace .....	157
8.2.1.2	Distribuce molárních hmotností produktů lineární polykondenzace .....	160
8.2.1.3	Nelineární polykondenzace .....	163

8.2.2	Rovnováha při polykondenzaci .....	165
8.2.2.1	Výměnné a cyklizační reakce .....	167
8.2.3	Kinetika polykondenzace .....	168
8.2.4	Příklady prakticky významných polykondenzačních reakcí .....	170
8.2.4.1	Polyestery .....	170
8.2.4.2	Polyamidy .....	173
8.2.4.3	Polyimidy .....	174
8.2.4.4	Fenoplasty .....	174
8.2.4.5	Aminoplasty .....	177
8.2.4.6	Polysiloxany .....	178
8.2.4.7	Vybrané typy speciálních polymerů připravovaných polykondenzací .....	179
8.3	Polyadice .....	181
8.3.1	Příklady prakticky významných polyadičních reakcí .....	182
8.3.1.1	Polyurethany .....	182
8.3.1.2	Epoxidové pryskyřice .....	183
8.4	Způsoby provádění stupňovitých polyreakcí .....	186
	Kontrolní úlohy: .....	188
9.	Chemické reakce polymerů .....	190
9.1	Polymeranalogické reakce .....	190
9.1.1	Příklady významných polymeranalogických reakcí .....	194
9.2	Blokové a roubované kopolymery .....	198
9.3	Síťování polymerů .....	200
9.4	Degradace polymeru .....	204
	Kontrolní úlohy .....	206
	Literatura .....	207