

OBSAH

1 HISTORIE A ZÁKLADNÍ POJMY MAKROMOLEKULÁRNÍ CHEMIE

1.1 Z historie výzkumu polymerů.....	10
1.1.1 Řetězová teorie struktury polymerů.....	10
1.1.2 Přírodní kaučuk.....	11
1.1.3 Celulosa a škrob.....	13
1.1.4 Syntetické a modifikované přírodní polymery - přehled.....	16
1.2 Základní pojmy makromolekulární chemie.....	21
1.2.1 Polymer, polymerizace a příbuzné pojmy.....	21
1.2.2 Vztahy mezi chemickou stavbou monomeru a monomerní jednotky.....	23
1.2.3 Stropní a prahová teplota polymerizace.....	23

2 STRUKTURA A NÁZVOSLOVÍ POLYMERŮ

2.1 Kovalentní struktura makromolekul (polymeru).....	25
2.1.1 Počet druhů a chemická stavba monomerních jednotek.....	25
2.1.2 Geometrické typy makromolekulárních řetězců.....	26
2.1.3 Sekvenční uspořádání makromolekulárních řetězců.....	27
2.1.4 Regulární a neregulární polymery.....	28
2.2 Názvosloví polymerů.....	29
2.2.1 Procesní názvy polymerů.....	29
2.2.2 Strukturní názvy polymerů.....	32
2.2.3 Triviální a komerční názvy polymerů.....	36
2.2.4 Zkratky názvů polymerů doporučené organizacemi IUPAC a ISO.....	37
2.3 Konfigurační struktura makromolekul (polymeru).....	39
2.3.1 Konfigurace rigidních center.....	39
2.3.2 Konfigurace chirálních center.....	40
2.3.3 Takticita polymerů.....	41
2.3.4 Experimentální zjišťování takticity řetězců.....	44
2.4 Konformační struktura makromolekul (polymeru).....	45
2.4.1 Konformační analýza lineárních řetězců.....	46
2.4.2 Uspořádané konformace makromolekul.....	47
2.4.3 Matematický popis statistického klubka.....	49
2.5 Nadmolekulární struktura a skupenské stavy polymerů.....	52
2.5.1 Struktura polymerních krystalů a krystalitů.....	52
2.5.2 Polymery amorfni a s nízkým stupněm krystalinity.....	56
2.5.3 Skupenské stavy polymerů.....	58

3 DISTRIBUCE POLYMERIZAČNÍCH STUPŇŮ (MOLEKULOVÝCH HMOTNOSTÍ)

3.1 Distribuční funkce a její momenty (střední hodnoty).....	61
3.2 Typy distribucí a středních hodnot polymerizačních stupňů.....	64
3.2.1 Základní typy distribučních funkcí polymerizačních stupňů.....	64
3.2.2 Střední hodnoty polymerizačních stupňů, indexy polydisperzity.....	65
3.2.3 Vztahy mezi distribučními funkcemi, logaritmické distribuční funkce.....	67
3.3 Používané distribuční funkce a jejich charakteristiky.....	69

4	KLASIFIKACE POLYMERIZACÍ, STRUKTURA A REAKTIVITA MONOMERŮ	
4.1	Klasifikace polymerizací.....	73
4.2	Struktura a polymerizační reaktivita monomerů.....	76
5	RADIKÁLOVÉ ŘETĚZOVÉ POLYMERIZACE	
5.1	Mechanismus radikálových řetězových polymerizací.....	82
5.1.1	Iniciace radikálových polymerizací.....	82
5.1.2	Propagace radikálových polymerizací.....	88
5.1.3	Přenosové reakce.....	89
5.1.4	Terminace radikálových řetězových polymerizací.....	94
5.2	Kinetika a metody provádění radikálových polymerizací.....	96
5.2.1	Metody provádění radikálových polymerizací.....	96
5.2.2	Homogenní radikálové polymerizace - ustavování stacionárního stavu.....	100
5.2.3	Kinetika stacionárních radikálových řetězových polymerizací.....	102
5.2.4	Střední polymerizační stupeň radikálových polymerů.....	103
5.2.5	Distribuce polymerizačních stupňů radikálových polymerů.....	105
5.2.6	Kinetika emulzních radikálových řetězových polymerizací.....	109
5.3	Průmyslové využití radikálových řetězových polymerizací.....	111
6	IONTOVÉ ŘETĚZOVÉ POLYMERIZACE	
6.1	Aniontové polymerizace.....	114
6.1.1	Iniciace aniontových polymerizací.....	114
6.1.2	Propagace při aniontových polymerizacích.....	117
6.1.3	Přenosové reakce a terminace při aniontových polymerizacích	121
6.1.4	Zákonitosti živých aniontových polymerizací.....	124
6.1.5	Průmyslové využití aniontových polymerizací.....	127
6.2	Kationtové polymerizace.....	128
6.2.1	Monomery a aktivní centra kationtových polymerizací.....	128
6.2.2	Polymerizace n-monomerů.....	130
6.2.3	Polymerizace π -monomerů.....	131
6.2.4	Polymerizace σ -monomerů.....	133
6.2.5	Průmyslové využití kationtových polymerizací a oligomerizací.....	134
7	KOORDINAČNÍ POLYMERIZACE	
7.1	Polymerizace Ziegler - Nattovými katalyzátory.....	138
7.1.1	Mechanismus Z-N polymerizací.....	138
7.1.2	Polymery vyráběné Z-N polymerizacemi.....	140
7.2	Metathese a metathesní polymerizace.....	141
7.2.1	Metathese nenasyčených uhlovodíků.....	141
7.2.2	Metathesní polymerizace.....	143
7.2.3	Polymery vyráběné metathesními polymerizacemi.....	144
8	POLYMERIZACE PŘENOSEM SKUPIN; BIOPOLYMERIZACE	
8.1	Polymerizace přenosem skupin	145
8.2	Biosyntéza celulosy a přírodního kaučuku.....	148

9 KOPOLYMERIZACE, KOPOLYMERY

9.1	Kopolymerizační rovnice.....	151
9.1.1	Odvození kopolymerizační rovnice binární kopolymerizace.....	151
9.1.2	Typy binárních kopolymerizací, kopolymerizační parametry.....	154
9.2	Statistický popis kovalentní struktury kopolymerů	157
9.2.1	Distribuce homopolymerních sekvencí v kopolymerních řetězcích.....	157
9.2.2	Průměrná délka homopolymerních sekvencí.....	161
9.3	Blokové a roubované kopolymery	163
9.3.1	Blokové kopolymery.....	163
9.3.2	Roubované kopolymery.....	165
9.4	Další významnější kopolymery.....	166

10 SYNTÉZA KOPOLYMERŮ NEŘETĚZOVÝMI POLYMERIZACEMI

10.1	Polyestery.....	168
10.1.1	Typy a mechanismy polyesterifikací.....	169
10.1.2	Přehled nejdůležitějších polyesterů.....	170
10.2	Polyamidy.....	172
10.2.1	Syntéza polyamidů.....	173
10.2.2	Přehled nejdůležitějších polyamidů.....	175
10.3	Polyimidy.....	176
10.4	Polyuretany.....	178
10.4.1	Syntéza polyuretanů.....	178
10.4.2	Vlastnosti a využití polyuretanů.....	179
10.5	Epoxidové pryskyřice.....	180
10.6	Fenoplasty (fenolformaldehydové pryskyřice).....	182
10.7	Aminoplasty.....	185
10.7.1	Močovinoformaldehydové pryskyřice (močovinooplasty).....	185
10.7.2	Melaminoformaldehydové pryskyřice (melaminoplasty).....	186
10.7.3	Anilinformaldehydové pryskyřice (anilinoplasty).....	187
10.8	Další polymery vyráběné neřetězovými polymerizacemi.....	188
10.8.1	Poly(oxy)fenyleny (polyfenylethery).....	188
10.8.2	Polysulfony.....	188
10.9	Kinetika neřetězových polymerizací.....	189
10.9.1	Definice reakční rychlosti neřetězových polymerizací.....	189
10.9.2	Kinetika polyesterifikací.....	190
10.9.3	Kinetika přímé polyamidace.....	193
10.9.4	Střední polymerizační stupeň lineárního polymeru vznikajícího neřetězovou polymerizací.....	195
10.9.5	Distribuce polymerizačních stupňů při neřetězových polymerizacích.....	196
10.10	Trojrozměrné polymerizace, tvorba trojrozměrných sítí.....	197
10.10.1	Kritický koeficient větvení.....	198
10.10.2	Kritický stupeň konverze.....	199

11 POLYMERY S ANORGANICKÝMI HLAVNÍMI ŘETĚZCI

11.1	Čistě anorganické řetězovité polymery.....	203
11.1.1	Polymerní prvky s kovalentními řetězovitými makromolekulami.....	203
11.1.2	Anorganické polymery s ohebnými kovalentními řetězci.....	204

11.2	Polysiloxany - poly(oxy-dialkylsilyleny) - silikony.....	206
11.2.1	Lineární polysiloxany.....	207
11.2.2	Silikonové (polysiloxanové) kaučuky.....	208
11.2.3	Silikonové (polysiloxanové) pryskyřice.....	208
 12 CHEMICKÉ REAKCE POLYMERŮ		
12.1	Chemické reakce funkčních skupin polymerů.....	211
12.1.1	Deriváty celulosy (obecně polysacharidů).....	211
12.1.2	Chemické modifikace a přeměny syntetických polymerů.....	213
12.2	Vulkanizace polymerů.....	218
12.3	Degradace polymerů.....	221
12.3.1	Depolymerizace.....	221
12.3.2	Oxidační degradace polymerů.....	224
12.3.3	Biodegradace polymerů.....	229
12.4	Koroze polymerů.....	230
12.5	Kinetika degradací polymerů.....	232
12.5.1	Obecný popis kinetiky degradací polymerů.....	232
12.5.2	Náhodné štěpení makromolekul.....	233
 13 STANOVENÍ MOLEKULOVÝCH HMOTNOSTÍ POLYMERŮ		
13.1	Roztoky polymerů, klasifikace rozpouštědel.....	237
13.2	Koligativní vlastnosti roztoků polymerů.....	239
13.2.1	Metoda parní (tenzní) osmometrie, VPO.....	239
13.2.2	Membránová osmometrie.....	240
13.3	Metoda elastického rozptylu světla	241
13.3.1	Podstata rozptylu světla	241
13.3.2	Rozptyl světla v disperzních soustavách.....	242
13.4	Viskozimetrie, sedimentační měření.....	243
13.4.1	Viskozimetrie.....	243
13.4.2	Sedimentace v ultracentrifuze.....	245
13.5	Vylučovací chromatografie - gelová chromatografie.....	246
 14 MECHANICKÉ VLASTNOSTI POLYMERŮ		
14.1	Deformace polymerů a jejich molekulární mechanismy.....	249
14.1.1	Zákonitosti a mechanismy deformací.....	250
14.1.2	Entalpická a entropická pružina.....	254
14.1.3	Mechanicky indukovaná krystalizace polymerů.....	254
14.2	Polymerní kompozity a blendy.....	256
14.2.1	Polymerní kompozity s kontinuálními vlákny.....	256
14.2.2	Polymerní kompozity s krátkými vlákny.....	257
14.2.3	Částicové polymerní kompozity.....	258
14.2.4	Polymerní blendy (polymerní směsi, slitiny).....	259
14.3	Reologické modely viskoelastických těles.....	261
14.3.1	Kelvinův-Voigtův model; kríp (creep).....	261
14.3.2	Maxwellův reologický model, relaxace napětí.....	263
14.3.3	Tuckettův model, deformace lineárního amorfního polymeru.....	264
LITERATURA.....		267