

Obsah

0	ÚVODNÁ ČASŤ	5
1	PROCESY PRÍPRAVY VLÁKNOTVORNÝCH POLYMÉROV	7
1.1	Syntéza polymérov	7
1.1.1	Lineárne polyamidy	7
1.1.1.1	Stupňovitá výstavbová polyreakcia - polymerizácia (polyadícia) laktámov	8
1.1.1.1.1	Polymerizácia ϵ -kaprolaktámu za prítomnosti vody	10
1.1.1.1.2	Polymerizácia ϵ -kaprolaktámu za prítomnosti alka- lických katalyzátorov	20
1.1.1.2	Polykondenzácia diamínov a dikarboxylových kyselín	23
1.1.1.3	Polykondenzácia ω -aminokarboxylových kyselín	24
1.1.2	Lineárne polyestery	27
1.1.2.1	Syntéza polyetyléntereftalátu	27
1.1.2.1.1	Preesterifikácia	28
1.1.2.1.2	Polykondenzácia	29
1.1.3	Polyolefíny	36
1.1.3.1	Polymerizácia α -olefínov - polymerizácia propylénu	36
1.1.3.2	Mechanizmus stereošpecifickej polymerizácie	38
1.1.3.3	Stereoizoméne zloženie	42
1.1.4	Vinylové polyméry	44
1.1.4.1	Polyakrylonitril	45
1.1.4.1.1	Emulzná polymerizácia	45
1.1.4.1.2	Polymerizácia v heterogénnom prostredí - polymerizácia vo vodnom prostredí.....	45
1.1.4.1.3	Roztoková polymerizácia akrylonitrilu	46
1.1.4.2	Polyvinylalkohol	47
1.1.4.3	Polyvinylchlorid	48
1.2	Vlastnosti vláknotvorných polymérov	49
1.2.1	Priemerný polymerizačný stupeň	49
1.2.2	Tvar makromolekulového reťazca	51
1.2.3	Kryštalita	52

1.2.4	Pravidelnosť opakovania sa polárnych skupín v makromolekule	53
1.2.5	Tuhosť hlavného reťazca	53
1.2.6	Schopnosť prechodu polyméru na kvapalinu	54
1.2.7	Charakteristické vlastnosti niektorých vláknotvor- ných polymérov	54
2	PRÍPRAVA A VLASTNOSTI POLYMÉRNÝCH KVAPALÍN	57
2.1	Rozpúšťanie vláknotvorných syntetických polymérov - - roztoky vláknotvorných polymérov	57
2.2	Tavenie vláknotvorných polymérov	59
2.2.1	Tavenina vláknotvorných polymérov	60
2.3	Taveniny a roztoky polymérov ako nenewtonské kvapaliny	62
2.3.1	Nenewtonské kvapaliny z hľadiska reológie	65
2.3.2	Reologické charakteristiky tavenín a roztokov polymérov ...	66
2.3.2.1	Viskozita tavenín a roztokov polymérov	66
2.3.2.1.1	Závislosť viskozity polymérnych tavenín od teploty	68
2.3.2.1.2	Závislosť viskozity od relatívnej molekulovej hmotnosti ...	71
2.3.2.1.3	Závislosť viskozity od distribúcie relatívnej molekulovej hmotnosti	75
2.3.2.1.4	Závislosť viskozity od šmykových veličín	76
2.3.2.1.5	Závislosť viskozity od koncentrácie polyméru v roztoku	79
2.3.2.2	Šmykový modul polymérnych kvapalín	81
3	FYZIKÁLNE PROCESY TVORBY SYNTETICKÝCH VLÁKEN	83
3.1	Všeobecne o procese zvlákňovania	83
3.1.1	Zvlákniteľnosť	85
3.2	Procesy prípravy vláken z taveniny polymérov	90
3.2.1	Tok polymérnej taveniny cez kanál hubice	92
3.2.1.1	Základné tokové rovnice	92
3.2.1.2	Toková orientácia a relaxácia vnútorných napätí	101
3.2.1.3	Ustálenie toku v kanáli hubice, bilancia energií pri toku	102
3.2.2	Výtok polymérnej kvapaliny z kanála hubice	104
3.2.2.1	Vyrovňovanie profilu rýchlosti a zánik zvyškových napätí ..	104
3.2.2.2	Tvary prúdu pod hubicou, rozšírenie prúdu	105
3.2.2.3	Nerovnomernosť vytekajúceho prúdu, fraktúra prúdu, elastická turbulencia	110

3.2.3	Tok polymérneho prúdu vo zvlákňovacom poli	113
3.2.3.1	Materiálová bilancia toku polymérneho prúdu	114
3.2.3.2	Dynamika zvlákňovania	117
	Bilancia síl vo zvlákňovacom poli	
3.2.3.3	Kinematika zvlákňovania	123
	Distribúcia rýchlostí a gradientu rýchlostí toku polymérneho prúdu - Ťahová viskozita	
3.2.3.4	Tepelná bilancia a rozdelenie teplôt vlákna vo zvlákňovacom poli	130
3.2.3.5	Orientácia makromolekúl (makromolekulových micíel) vo vznikajúcom vlákne	137
3.2.3.6	Kryštalizácia makromolekúl pri tvorbe nedíženého vlákna ..	146
3.3	Procesy prípravy syntetických vláken z roztokov polymérov	153
3.3.1	Mokrý spôsob zvlákňovania roztokov syntetických polymérov	153
3.3.2	Suchý spôsob zvlákňovania roztokov syntetických polymérov	161
4	PROCESY FYZIKÁLNEJ ÚPRAVY SYNTETICKÝCH VLÁKEN	163
4.1	Jednosmerná deformácia izotropného vlákna	163
4.1.1	Jednotlivé druhy deformácií	166
4.1.1.1	Deformačná orientácia amorfných polymérov	171
4.1.1.2	Deformačná orientácia kryštalických polymérov	171
4.1.1.3	Deformačná dynamická krivka	174
4.1.2	Štruktúrne efekty deformačného procesu	177
4.1.2.1	Deformácia vláken z hľadiska zmien molekulovej orientácie	177
4.1.2.2	Deformačný proces z hľadiska zmien nadmolekulovej štruktúry vláken	179
4.1.3	Fyzikálno-mechanické vlastnosti dížených vláken	182
4.1.3.1	Díženie poly- ϵ -kaprolaktámových vláken	182
4.1.3.2	Díženie polypropylénových vláken	184
4.1.3.3	Díženie polyetyléntereftálových vláken	186
4.2	Tepelné ustáľovanie anizotropných vláken	188
4.2.1	Teória termickej relaxácie polymérneho systému	188
4.2.2	Ustáľovanie vláken	190

4.2.2.1	Termodynamické hľadisko procesu ustal'ovania vláken	191
4.2.2.2	Kinetika procesu ustal'ovania vláken	192
4.2.2.3	Technický aspekt procesu ustal'ovania vláken	194
4.2.2.4	Ustal'ovanie a nadmolekulová štruktúra vláken	197
4.2.3	Vlastnosti jednotlivých typov vláken po ustálení	198
4.2.3.1	Poly- ϵ -kaprolaktámové vlákna po ustálení	198
4.2.3.2	Polyetyléntereftálové vlákna po ustálení	200
4.2.3.3	Polypropylénové vlákna po ustálení	203
4.3	Úprava tvaru syntetických vláken	205
4.3.1	Tvarovanie pozdĺž osi vlákna	205
4.3.1.1	Štrukturálne oblúčkové vlákna	206
4.3.1.2	Viaczložkové vlákna	207
4.3.1.3	Chemicky oblúčkové vlákna	207
4.3.2	Oblúčkovanie a charakter oblúčkov vlákna	207
4.3.3	Tvarovanie naprieč osi vlákna	209
5	ŠTRUKTÚRA SYNTETICKÝCH VLÁKEN	212
6	ZOZNAM SYMBOLOV A SKRATIEK	217
7	POUŽITÁ LITERATÚRA	224

