

# Obsah

1.	Úvod	5
2.	Z historie chemie polymerů	7
3.	Základní pojmy a názvosloví	11
3.1	Syntéza a struktura makromolekul	11
3.2	Konstituce a nomenklatura polymerů	13
3.3	Konfigurační izomerie	16
4.	Charakteristické vlastnosti makromolekulárních látek	19
4.1	Definice polymeru podle IUPAC	19
4.2	Molekulová hmotnost polymerů	20
4.3	Vlastnosti izolované makromolekuly	30
4.3.1	Pevnost kovalentních vazeb	30
4.3.2	Rotace kolem jednoduché vazby – konformační izomerie	30
4.3.3	Makromolekuly v roztoku	32
4.3.4	Rozpouštění polymerů, interakce polymer – rozpouštědlo	34
4.4	Makromolekuly v pevném stavu	37
4.4.1	Koheze makromolekul	37
4.4.2	Nadmolekulární struktury polymerů	39
4.4.3	Fyzikální a skupenské stavy polymerů	42
4.4.4	Fyzikálně-mechanické vlastnosti polymerů	47
5.	Polyreakce	53
5.1	Stupňovité polymerace	53
5.1.1	Kinetika stupňovitých polymerací	55
5.1.2	Výstavba lineární makromolekuly	56
5.1.3	Polymerační stupeň při lineárních polykondenzacích	58
5.1.4	Tvorba sítě při stupňovité polymeraci	63
5.1.5	Nevratné polykondenzace, polyadice	65
5.1.6	Příklady polymerů a pryskyřic vznikajících polykondenzací a polyadicí	66
5.2	Řetězové polyreakce	75
5.2.1	Radikálové polymerace	76
5.2.1.1	Iniciátory a monomery pro radikálové polymerace	76
5.2.1.2	Mechanismus radikálové polymerace	79
5.2.1.3	Kinetika radikálové polymerace v homogenním prostředí	83
5.2.1.4	Radikálová kopolymerace	88
5.2.1.5	Radikálové polymerace v heterogenním prostředí	95
5.2.1.6	Emulzní polymerace	96
5.2.1.7	Techniky radikálové polymerace a jejich průmyslové aplikace	105
5.2.2	Iontové a koordinační polymerace	105
5.2.2.1	Kationtové polymerace	108
5.2.2.2	Aniontové polymerace	111
5.2.2.3	Koordinační polymerace – polyinserce	120
6.	Přírodní polymery	125
6.1	Polysacharidy	125
6.1.1	Celulosa	127
6.1.2	Škrob	129
6.2	Lignin	130
6.3	Polypreny	131
6.4	Bílkoviny	133

7.	Technologické aspekty výroby a zpracování polymerů	137
7.1	Suroviny pro výrobu polymerů a syntetických pryskyřic	139
7.2	Charakteristické rysy průmyslové výroby polymerů	142
7.3	Průmyslově vyráběné polymery a pryskyřice	147
7.4	Základní principy a postupy zpracování polymerů	167
7.4.1	Zpracování plastů tvářením a tvarováním	168
7.4.2	Zvlákňování polymerů	173
7.4.3	Síťování polymerů a vulkanizace kaučuků	174
7.4.4	Zpracování polymerů v kapalném stavu	175
7.4.5	Lehčené hmoty	177
7.4.6	Polymerní kompozity	178
7.4.7	Recyklace polymerů	179
8.	Literatura	181
9.	Zkratky a symboly	181
9.1	Symboly pro recyklaci plastů	181
9.2	Zkratky důležitých polymerů	182
9.3	Seznam zkratk a symbolů	183
10.	Řešení příkladů	186

Makromolekulární chemie jako vědní disciplína je teoretickým základem chemie polymerů a zabývá se jak jejich vlastnostmi (v pevném stavu, v tavenině, v roztocích), tak jejich syntézou tj. mechanismem a kinetikou polyreakcí). Cílem kursu *Makromolekulární chemie* v rámci bakalářského programu „*Chemie a technická chemie*“ je výklad základů makromolekulární chemie v rozsahu nezbytném pro pokračování studia v navazujících magisterských studijních oborech v rámci studijního programu „*Chemie a technologie materiálů*“ jako jsou zejména *Technologie výroby a zpracování polymerů, Vlákná a textilní chemie, Polygrafie, Technologie výroby celulosy a papíru, Organické povlaky a nátěrové hmoty, či Materiálové inženýrství.*

Původní skriptum „*Úvod do makromolekulární chemie*“ bylo upraveno a rozšířeno zejména o základní informace o technologických aspektech průmyslové výroby nejdůležitějších technicky významných polymerů, jejich aplikacích, způsobech zpracování a možnostech recyklace. Spolu s monografií J. Mleziva, J.Šňupárek: „*Polymery*“, Sobotáles 2000, 2006 je určeno jako základní učební text pro předmět „*Chemie a technologie polymerů a kompozitů*“ magisterského studijního programu „*Chemie a technologie materiálů*“.

*Za pomoc děkuji manželce a dcerám i všem, kteří mě upozornili na některé chyby v původním skriptu.*

Pardubice, duben 2006

Ve druhém vydání byly při zachování původního rozsahu doplněny a upraveny některé pasáže i některé obrázky a opraveny dodatečně objevené chyby.

Pardubice, březen 2009

Ve třetím vydání byly upraveny některé pasáže i některé obrázky a opraveny dodatečně objevené chyby, text byl doplněn o stručný přehled výroby, vlastností a použití nejdůležitějších průmyslově vyráběných polymerů.

Pardubice, únor 2014