

目 次

1章 高分子とは	(中條 善樹)	1
1.1 高分子とは何か		1
1.2 高分子はどのように分類されるか		5
1.3 分子設計と材料設計		6
1.4 高分子であるがゆえの反応の特徴		10
1.5 架橋した高分子		14
1.6 高分子の歴史と今後の課題		15
演習問題		16
2章 ラジカル重合, イオン重合, 配位重合	(澤本 光男)	19
2.1 連鎖重合		19
2.1.1 連鎖重合とは		19
2.2 ラジカル重合		22
2.2.1 ラジカル重合の素反応		22
a. 開始反応		22
b. 生長反応		23
c. 停止反応		23
d. 連鎖移動反応		24
2.2.2 ラジカル共重合		24
a. 共重合の素反応		25
b. モノマー反応性比と共重合組成曲線		27
2.2.3 重合方法		28
a. 塊状重合		28
b. 溶液重合		28
c. 懸濁重合		29
d. 乳化重合		29

2.3	イオン重合	29
2.4	アニオン重合	30
2.4.1	アニオン重合の素反応	30
a.	開始反応	30
b.	生長反応	32
c.	停止反応	32
2.5	カチオン重合	32
2.5.1	カチオン重合の素反応	33
a.	開始反応	33
b.	生長反応	34
c.	停止反応	34
d.	移動反応	35
2.6	配位重合	35
2.6.1	チーグラール-ナッタ触媒	36
a.	エチレンの重合	36
b.	プロピレンの重合	36
2.6.2	メタロセン触媒	37
2.6.3	ポリマーの立体構造	38
2.7	開環重合	39
2.8	精密重合	40
2.8.1	リビング重合	40
	演習問題	42
	参考文献	43
3章	重縮合, 重付加, 付加縮合	45 (上田 充)
3.1	重縮合 (polycondensation)	45
3.1.1	重縮合の速度論と官能基の反応性	46
3.1.2	分子量と反応度	48
3.1.3	分子量の調整	48
3.1.4	分子量分布	49
3.1.5	重合方法	52
a.	溶融重合 (melt polycondensation)	52
b.	溶液重合 (solution polycondensation)	52
c.	界面重合 (interfacial polycondensation)	53
d.	固相重合 (solid state polycondensation)	54
3.1.6	重縮合で用いられる反応	54

a. 求核アシル置換重合 (nucleophilic acyl substitution polycondensation)	54
b. 芳香族求電子置換重合 (aromatic electrophilic substitution polymerization)	56
c. 芳香族求核置換重合 (aromatic nucleophilic substitution polymerization)	56
d. 酸化カップリング重合 (oxidative coupling polymerization)	57
3.2 重付加 (polyaddition)	58
3.2.1 重付加反応	59
a. 累積二重結合 (cumulative double bond) への付加	59
b. 二重結合への付加	59
c. ディールス-アルダー反応	60
3.3 付加縮合 (addition polycondensation)	60
3.3.1 付加縮合反応	61
a. フェノール樹脂	61
b. 尿素樹脂	62
演習問題	63
4章 高性能高分子 ————— (西野 孝)	65
4.1 はじめに	65
4.2 高分子の力学的高性能を目指して	66
4.2.1 高弾性率高分子	66
4.2.2 その他の力学物性 ——低弾性率・弾性回復性・タフネス・クリープ・ポアソン比	78
4.3 高分子の熱的高性能を目指して——耐熱性の限界は……	82
4.3.1 ガラス転移点と構造	83
4.3.2 融点と構造	87
4.4 高性能高分子表面——はっ水・はっ油性の限界は……	90
4.5 おわりに	93
演習問題	94
基礎的な参考書	95
5章 高分子の光機能 ————— (伊藤紳三郎)	97
5.1 光の基本的性質と分子	98

5.1.1	波 長	99
5.1.2	時 間	100
5.1.3	エネルギー	101
5.2	化学的光機能	102
5.3	電子的光機能	107
5.4	物理的光機能	111
5.4.1	屈折率制御	111
5.4.2	複屈折と配向	113
5.5	光機能性高分子の今後	118
	演習問題	118

6章 高分子の電子機能 (大野 弘幸) 121

6.1	エレクトロニクスとイオニクス	121
6.2	高分子に導電性をもたせる意義	125
6.3	電子伝導性高分子の分子設計	126
6.3.1	金属から高分子フィルムへ—— π 共役高分子とドーピング	126
6.3.2	導電性高分子の合成	129
6.3.3	導電性高分子の応用	131
6.4	イオン伝導性高分子の分子設計	132
6.4.1	水溶液から高分子フィルムへ	132
6.4.2	イオン伝導性高分子の要件	133
6.4.3	イオン伝導度向上への努力	134
6.4.4	イオン伝導性高分子の機能化	136
	a. シングルイオン伝導体	136
	b. ナノ構造の制御	136
6.4.5	イオン液体	138
6.4.6	イオン液体の高分子化	139
	a. ゲル電解質ポリマー	139
	b. イオン液体の重合	139
6.4.7	イオン伝導性高分子の応用	142
6.5	ま と め	143
	演習問題	143
	参考文献	145

7章 企業における研究開発 (大口 正勝) 147

- 7.1 はじめに 147
- 7.2 企業における研究開発の位置づけ 148
- 7.3 企業における研究開発の変遷 150
 - 7.3.1 第一世代の研究開発 151
 - 7.3.2 第二世代の研究開発 151
 - 7.3.3 第三世代の研究開発 152
- 7.4 研究開発の使命 153
- 7.5 研究開発での技術の展開 154
- 7.6 研究開発戦略と管理 156
 - 7.6.1 基本となる戦略 156
 - 7.6.2 質と効果追求の戦略 159
 - a. 重点分野の選定 159
 - b. 研究テーマの設定 159
 - c. 効率の追求 160
 - 7.6.3 研究開発の管理 162
- 7.7 研究開発を成功に導く鍵 163
- 7.8 生きのよい若者たちへのメッセージ 165
 - 演習問題 166
 - 引用文献 167

8章 高分子と特許 (長谷川暁司) 169

- 8.1 はじめに 169
- 8.2 日本の特許政策を取り巻く環境 170
- 8.3 特許の歴史的な意義 172
- 8.4 特許って何 173
 - 演習問題 174

索引 176