

---

## 1 高分子化学実験一般

---

1.1 高分子化学実験序論 .....	1
1.2 高分子合成実験序論 .....	7
1.2.1 連鎖重合 .....	8
1.2.2 逐次重合 .....	11
1.3 高分子物性実験序論 .....	12

---

## 2 高分子合成

---

2.1 汎用高分子の精製 .....	17
2.2 重合実験の基礎 .....	19
2.2.1 モノマーの精製 .....	19
2.2.2 溶媒の精製 .....	21
2.2.3 開始剤(触媒)の精製 .....	23
2.2.4 高分子の単離, 精製 .....	24
2.3 ラジカル重合 .....	26
2.3.1 ラジカル重合の一般的注意 .....	26
2.3.2 モノマーの精製 .....	30
2.3.3 開始剤の精製 .....	32
2.3.4 ラジカル重合の方法 .....	34
2.3.5 ラジカル開環重合 .....	42
2.3.6 リビングラジカル重合 .....	43
2.3.7 ラジカル共重合 .....	50

2.3.8	重合の停止とポリマーの精製	55
2.4	アニオン重合	61
2.4.1	アニオン重合の一般的注意	61
2.4.2	モノマーの精製	66
2.4.3	開始剤の調製	69
2.4.4	高真空ラインとブレイクシール法, 不活性ガス雰囲気系の実験	70
2.4.5	アニオン重合	73
2.4.6	アニオン開環重合	76
2.4.7	リビングアニオン重合	79
2.4.8	アニオン共重合	86
2.4.9	重合の停止とポリマーの精製	88
2.5	カチオン重合	91
2.5.1	カチオン重合の概略	91
2.5.2	リビングカチオン重合	93
2.5.3	カチオン重合の基本操作	96
2.5.4	実験例	98
2.6	配位重合	106
2.6.1	配位重合の一般的注意	106
2.6.2	モノマーの精製	107
2.6.3	触媒の精製	108
2.6.4	配位重合	109
2.6.5	立体特異性重合	112
2.6.6	リビング配位重合	116
2.6.7	メタセシス重合	118
2.6.8	重合の停止とポリマーの精製	122
2.7	重縮合	123
2.7.1	重縮合の一般的注意	123
2.7.2	重縮合(溶融重合, 溶液重合, 界面重合, 固相重合)	124
2.7.3	直接重縮合	132
2.7.4	重縮合の停止とポリマーの精製	133
2.8	重付加	134
2.8.1	重付加の一般的注意	134
2.8.2	重付加	136
2.8.3	ポリウレタンフォーム	140
2.8.4	重付加の停止とポリマーの精製	141
2.9	付加縮合	142
2.9.1	付加縮合の一般的注意	142
2.9.2	付加縮合	143

<b>2.10 特異構造高分子の合成</b> .....	149
2.10.1 グラフト共重合体 .....	149
2.10.2 ブロック共重合体 .....	154
2.10.3 デンドリティックポリマー .....	160
2.10.4 ポリロタキサン, ポリカテナン .....	164
<b>2.11 ポリペプチドの合成</b> .....	171
2.11.1 <i>N</i> -カルボキシ無水物(NCA)法 .....	171
2.11.2 固相重合, 不均一系重合 .....	174
2.11.3 diphenylphosphoryl azide(DPPA)法 .....	175
2.11.4 活性エステル法 .....	175
2.11.5 定まった分子量を有する定序配列ポリペプチド合成 .....	175
<b>2.12 高分子電解質の合成</b> .....	176
2.12.1 アニオン性高分子電解質 .....	176
2.12.2 カチオン性高分子電解質 .....	178
2.12.3 両性高分子電解質 .....	180
<b>2.13 高分子ゲルの合成</b> .....	183
2.13.1 分類 .....	183
2.13.2 化学ゲル .....	183
2.13.3 物理ゲル .....	186
2.13.4 刺激応答性高分子ゲル .....	188
2.13.5 トポロジカルゲル .....	191
<b>2.14 高分子反応</b> .....	194
2.14.1 高分子反応の一般的注意 .....	194
2.14.2 官能基変換 .....	196
2.14.3 分解 .....	202
<b>2.15 生体関連高分子</b> .....	203
2.15.1 生体高分子 .....	203
2.15.2 医用高分子 .....	211
<b>2.16 グリーンケミストリー</b> .....	219
2.16.1 酵素触媒重合 .....	219
2.16.2 高分子のリサイクル .....	223
2.16.3 生分解, 光分解 .....	226
<b>2.17 無機高分子</b> .....	229
2.17.1 ケイ素を含む高分子 .....	229
2.17.2 リンを含む高分子 .....	234
2.17.3 遷移金属を含む高分子 .....	236
2.17.4 その他の元素を含む高分子 .....	238
2.17.5 高分子ハイブリッド .....	242

---

## 3 高分子のキャラクタリゼーション

---

3.1 重合反応の解析	249
3.1.1 一般的注意	249
3.1.2 ラジカル重合の解析	251
3.1.3 アニオン重合の解析	258
3.1.4 カチオン重合の解析	260
3.1.5 配位重合の解析	262
3.1.6 重縮合, 重付加の解析	264
3.2 化学構造の同定	268
3.2.1 一般的注意	268
3.2.2 核磁気共鳴スペクトル	271
3.2.3 赤外吸収スペクトル	276
3.2.4 可視紫外吸収スペクトル	277
3.2.5 その他の機器分析	278
3.2.6 機器分析以外の化学的方法	282
3.2.7 熱分解ガスクロマトグラフィー	283
3.3 分子量の測定	289
3.3.1 一般的注意	289
3.3.2 膜浸透圧法(membrane osmometry : MO)	290
3.3.3 蒸気圧浸透法(vapor pressure osmometry : VPO)	292
3.3.4 粘度法	293
3.3.5 ゲルパーミエーションクロマトグラフィー	296
3.3.6 その他の測定法	301
3.4 構造解析	302
3.4.1 回折	302
3.4.2 光散乱	315
3.4.3 小角 X 線散乱	323
3.4.4 中性子散乱	331
3.4.5 電子顕微鏡	341

---

## 4 高分子物性

---

4.1 溶液物性	351
4.1.1 一般的注意	351

4.1.2	高分子溶液	356
4.1.3	高分子電解質溶液	362
4.1.4	高分子溶液の粘弾性	363
4.2	固体物性	369
4.2.1	一般的注意	369
4.2.2	高分子固体のゴム弾性	373
4.2.3	高分子の結晶構造	379
4.2.4	高分子の膨潤特性	386
4.3	表面物性	390
4.3.1	一般的注意	390
4.3.2	高分子固体の表面構造	391
4.3.3	高分子固体表面のダイナミクス	394
4.4	力学的特性	400
4.4.1	一般的注意	400
4.4.2	機械的強度	404
4.4.3	硬度・摩擦性	410
4.5	熱的特性	414
4.5.1	一般的注意	414
4.5.2	高分子溶液の熱的性質	416
4.5.3	高分子固体の融解	420
4.5.4	ガラス転移	424
4.6	電気的特性	427
4.6.1	一般的注意	427
4.6.2	誘電性	427
4.6.3	導電性	432
4.6.4	イオン伝導性	435
4.6.5	圧電性・焦電性	443
4.6.6	帯電性・放電性	447
4.7	光学的特性	450
4.7.1	一般的注意	450
4.7.2	吸収, 蛍光, 燐光測定	454
4.7.3	非線形光学特性	459
	索引	469