

目 次

| | |
|---|-----------|
| 1 章 高分子概説 | 1 |
| 1.1 高分子の歴史 | 1 |
| 1.2 高分子とは何か | 6 |
| 1.3 高分子の分類 | 8 |
| 1.4 高分子の特徴 | 10 |
| 1.4.1 分子量分布と平均分子量 10 / 1.4.2 1次構造と立体配置 13 | |
| / 1.4.3 高次構造と立体配座 16 | |
| 1.5 高分子の特性解析 | 18 |
| 1.5.1 モレキュラー・キャラクタリゼーション 18 / 1.5.2 マテリアル・キャラクタリゼーション 19 | |
| 1.6 高分子の原料と生産方式 | 22 |
| 1.7 生成（重合）反応の分類と高分子材料概観 | 22 |
| 1.8 高分子の成形加工 | 26 |
| 1.9 資源循環型社会構築に向けて | 27 |
| | |
| 2 章 高分子の合成 | 30 |
| 2.1 合成反応の分類と特徴 | 30 |
| 2.2 逐次重合 | 32 |
| 2.2.1 重縮合 39 / 2.2.2 重付加 42 / 2.2.3 付加縮合 43 | |
| / 2.2.4 その他の逐次重合とエンブラ 47 | |
| 2.3 連鎖重合 | 49 |
| 2.3.1 付加重合 52 / 2.3.2 ラジカル重合 56 / 2.3.3 ラジカル共重合 65 / 2.3.4 イオン重合 71 / 2.3.5 遷移金属重合 82 | |
| / 2.3.6 リビング重合 87 / 2.3.7 開環重合 92 | |

| | | |
|-----------|---------------------------------------|--|
| 2.4 | ブロック共重合体, グラフト共重合体, 高分子ゲル | 101 |
| 2.4.1 | ブロック共重合体 | 101 / 2.4.2 グラフト共重合体 102 / |
| 2.4.3 | 末端反応性ポリマー | 102 / 2.4.4 枝分かれ高分子 103 / |
| 2.4.5 | 架橋反応 | 105 |
| 3章 | 高分子の反応 | 108 |
| 3.1 | 高分子反応とは | 108 |
| 3.2 | 高分子反応の分類と特徴 | 109 |
| 3.2.1 | 高分子-低分子間の反応 | 110 / 3.2.2 高分子内反応 112 / |
| 3.2.3 | 高分子-高分子間の反応 | 113 / 3.2.4 分解反応 115 |
| 3.3 | 高分子の分解 | 115 |
| 3.3.1 | 熱分解 | 116 / 3.3.2 光分解 121 / 3.3.3 微生物分解 |
| | | 123 / 3.3.4 超臨界流体分解 125 / 3.3.5 メタセシス分解と酸化 |
| | | 分解 126 / 3.3.6 ケミカルリサイクル技術 127 |
| 4章 | 高分子の分子特性と溶液の性質 | 131 |
| 4.1 | 高分子鎖の形態 | 131 |
| 4.1.1 | 両末端間距離 R | 131 / 4.1.2 両末端間距離の分布 134 / |
| 4.1.3 | 回転半径 | 137 / 4.1.4 実在の高分子鎖 138 |
| 4.2 | 高分子溶液の性質 | 140 |
| 4.2.1 | 希薄溶液の統計熱力学 | 140 / 4.2.2 相平衡 145 / 4.2.3 |
| | 高分子希薄溶液の粘性率 | 148 / 4.2.4 高分子溶液の浸透圧 150 / |
| 4.2.5 | 高分子溶液の光散乱と X 線小角散乱 | 151 / 4.2.6 高分子半希 |
| | 薄溶液 | 153 / 4.2.7 濃厚溶液・高分子融体 154 |
| 5章 | 固体高分子の基礎特性 | 156 |
| 5.1 | ガラス転移 | 156 |
| 5.1.1 | 相転移とガラス転移 | 159 / 5.1.2 ガラス転移温度の測定 163 |
| | / 5.1.3 分子構造とガラス転移温度およびガラス転移温度の分子量依存性 | |
| | 169 / 5.1.4 共重合体のガラス転移温度 | 173 |

| | 目 次 | vii | |
|------------|-------------------|----------------------------|-------------|
| 5.2 | 結晶 | 175 | |
| 5.2.1 | 結晶構造パラメーター | 176 / 5.2.2 結晶の融解 | 179 / |
| 5.2.3 | 融点の分子量依存性 | 182 / 5.2.4 共重合体の融点 | 182 / |
| 5.2.5 | ガラス転移温度と融点の関係 | 183 | |
| 5.3 | 粘弾性体とは | 184 | |
| 5.3.1 | 固体の弾性 | 185 / 5.3.2 立方体の弾性率 | 186 / 5.3.3 |
| | 弾性の原因 | 188 | |
| 5.4 | 液体の粘性 | 190 | |
| 5.4.1 | ニュートン液体 | 190 / 5.4.2 非ニュートン液体 | 191 / |
| 5.4.3 | 粘性理論-Eyring の理論- | 194 | |
| 5.5 | 静的粘弾性 | 197 | |
| 5.5.1 | 粘弾性モデル | 197 / 5.5.2 静的粘弾性の一般論 | 203 / |
| 5.5.3 | 重ね合わせの原理 | 209 / 5.5.4 粘弾性の分子論 | 213 |
| 5.6 | 動的粘弾性 | 214 | |
| 5.6.1 | 動的粘弾性の基礎 | 214 / 5.6.2 動的粘弾性率, コンプライア | |
| | ンス, 粘性率の一般的関係 | 218 / 5.6.3 粘弾性体のエネルギー損失 | |
| | 219 | | |
| 5.7 | 分布関数 | 221 | |
| 5.8 | ゴム弾性 | 221 | |
| 5.8.1 | ゴム弾性の熱力学的解釈 | 221 / 5.8.2 ゴム弾性の分子論 | 223 |
| | / 5.8.3 実在鎖のゴム弾性 | 226 / 5.8.4 充填剤の影響 | 226 |
| 5.9 | 誘電緩和 | 226 | |
| 5.10 | 誘電特性と光学機能 | 232 | |
| 5.10.1 | 電気的性質 | 232 / 5.10.2 屈折率と複屈折 | 233 |
| 6 章 | 合成高分子の材料特性 | 237 | |
| 6.1 | 高分子材料とは | 237 | |
| 6.2 | 合成樹脂 (プラスチック) | 241 | |
| 6.2.1 | 熱可塑性樹脂 | 241 / 6.2.2 熱硬化性樹脂 | 246 / 6.2.3 |
| | エンジニアリングプラスチック | 248 | |

| | | |
|-----------|-------------------|------------|
| viii | 目次 | |
| 6.3 | 合成繊維 | 252 |
| 6.3.1 | 繊維状高分子材料 | 252 |
| 6.3.2 | 機能性高分子繊維 | 259 |
| 6.4 | 合成ゴム | 261 |
| 6.4.1 | ゴムの化学 | 262 |
| 6.4.2 | 熱可塑性エラストマー | 263 |
| 6.5 | ポリマーアロイ | 264 |
| 6.5.1 | 異種高分子の相溶化 | 265 |
| 6.5.2 | 相図 | 268 |
| 6.5.3 | ポリマーアロイの工業的利用 | 270 |
| 6.6 | ポリマーコンポジット | 272 |
| 6.6.1 | 複合材料の力学特性-弾性率の複合則 | 272 |
| 6.6.2 | 複合材料の力学特性-強度の複合則 | 275 |
| 6.7 | 機能性高分子材料 | 276 |
| 6.7.1 | 電気・電子機能高分子材料 | 277 |
| 6.7.2 | 光機能高分子材料 | 286 |
| 6.7.3 | 分離機能高分子材料 | 293 |
| 6.7.4 | 高分子ゲル | 299 |
| 6.7.5 | 医用高分子材料 | 303 |
| 6.8 | 高分子の成形加工 | 307 |
| 6.8.1 | 高分子添加剤 | 308 |
| 6.8.2 | 熱可塑性樹脂の成形 | 313 |
| 6.8.3 | 熱硬化性樹脂の成形 | 318 |
| 6.8.4 | 試験法 | 320 |
| 7章 | 天然高分子 | 322 |
| 7.1 | 有機天然高分子 | 322 |
| 7.1.1 | 天然ゴム | 322 |
| 7.1.2 | デンプンとセルロース | 323 |
| 7.1.3 | セルロースとその誘導体の構造 | 324 |
| 7.1.4 | セルロース誘導体(再生セルロース) | 326 |
| 7.1.5 | キチン・キトサン | 329 |
| 7.1.6 | 天然繊維 | 330 |
| 7.2 | 生体高分子 | 340 |
| 7.2.1 | タンパク質 | 340 |
| 7.2.2 | 核酸 | 343 |
| 7.3 | 無機天然高分子 | 347 |
| | 文献 | 350 |

目 次

ix

| | |
|----------|-----|
| 付録 | 353 |
| 索引 | 360 |