

1 有機化学実験

1.1 有機化学実験器具とその取扱い方	2
1.1.1 ガラス器具	2
1.1.2 有機化学実験でよく用いられるガラス器具以外の器具	14
1.2 有機化学実験基本操作	20
1.2.1 実験内容の理解	20
1.2.2 実験装置の組立て	20
1.2.3 反応操作	24
1.2.4 反応の後処理	26
1.2.5 分離精製	27
1.2.6 生成物の構造決定	33
1.3 有機化学実験例	33
1.3.1 分別蒸留	33
1.3.2 Beckmann 転位反応	39
1.3.3 Wittig 反応	40
1.3.4 Diels-Alder 反応	44
1.3.5 Grignard 反応	48
1.3.6 アルコールの脱水反応 (アルケンへの変換)	51
1.3.7 Friedel-Crafts 反応	53
1.3.8 NaBH_4 によるカルボニル基の還元	56
1.3.9 アルドール反応	60
1.3.10 マロン酸エステル合成	65
1.3.11 カルベンの反応 (シクロプロパン化)	68
1.3.12 オキシラン合成	73

1.3.13 フェロセンの合成	76
1.3.14 エステル化-安息香酸メチルの合成	79

2 実験例に付随する基本操作

2.1 ガスクロマトグラフィー	83
2.2 分 液	89
2.3 濃縮 (エバポレーターによる濃縮操作)	93
2.4 薄層クロマトグラフィー (TLC)	95
2.5 カラムクロマトグラフィー	103
2.6 減 圧 蒸 留	108
2.7 溶媒の乾燥	115
2.8 ジシクロペンタジエンの熱分解	122
2.9 不安定化合物の取扱い・シリンジの取扱い	124
2.10 融 点 測 定	129
2.11 旋光度測定	131
2.12 有 機 電 解	134
2.12.1 有機電解の基本事項	134
2.12.2 有機電解装置の具体例	135
2.12.3 有機電解における各種パラメータの選択	137
2.12.4 酸化・還元電位の測定	139
2.12.5 収率および電流効率の算出	139
2.12.6 有機電解における具体例	140
2.13 ロボット合成	147
2.13.1 自動合成の現状	147
2.13.2 自動合成を行う前に	148
2.13.3 自動合成装置	149
2.13.4 総合型自動合成装置	152
2.13.5 自動合成装置を用いた反応条件最適化の例	154
2.13.6 自動実験計画	155
2.13.7 多段階合成の実際	156
2.13.8 マイクロリアクター	158
2.14 化学物質の管理	163
2.14.1 大学・研究機関等での化学物質の管理	163
2.14.2 大学等での化学物質管理の実例	165
2.14.3 化学物質の在庫量・使用量管理から総合管理へ	166

2.15 実験廃棄物の処理	167
2.15.1 京都大学における実験廃棄物の処理	167
2.15.2 東京大学における実験廃棄物の処理	170
2.15.3 早稲田大学における実験廃棄物の処理	172

3 有機化合物の同定法—核磁気共鳴スペクトルの利用—

3.1 核磁気共鳴現象とは何か	175
3.2 化学シフトとは何か	177
3.3 スピン-スピン結合とは何か	180
3.4 メインテナンス	182
3.4.1 機器について	182
3.4.2 メインテナンスとして必要なこと	183
3.5 測定への準備	183
3.5.1 サンプルの調製	184
3.5.2 分解能調整	185
3.5.3 シム調整のめやす	185
3.5.4 シム調整の評価	186
3.5.5 チューニング	186
3.5.6 パラメータについて	187
3.6 $^1\text{H NMR}$, $^{13}\text{C NMR}$ の測定	189
3.7 化合物の構造決定	193
3.7.1 同定	193
3.7.2 決定	195
3.8 特殊な実験	195

4 高分子実験

4.1 市販ポリマーの精製	204
4.2 重合反応の種類とモノマーの選択	207
4.3 モノマーや開始剤の入手と精製方法	210
4.3.1 モノマーの精製	210
4.3.2 開始剤の入手と精製方法	212
4.4 ラジカル重合	217
4.5 アニオン重合	224
4.6 カチオン重合	230

4.7	配位重合	233
4.8	開環重合	237
4.9	共重合	240
4.9.1	ランダム・交互ポリマー	241
4.9.2	ブロック・グラフトコポリマー	246
4.10	重縮合	252
4.11	重付加・付加縮合	261
4.12	高分子反応	264
4.13	分子量測定	271
4.13.1	粘度法	271
4.13.2	GPC法	274
4.13.3	光散乱法	276
4.14	分光学的解析	279
4.14.1	NMR	279
4.14.2	IR	281
4.14.3	UV-VIS	283
4.15	熱的特性の評価	285
4.15.1	示差走査熱量分析 (DSC)	285
4.15.2	熱重量分析 (TG)	288
4.15.3	熱機械分析 (TMA)	289
4.16	力学的特性の評価	290
4.16.1	引張り試験	290
4.16.2	動的粘弾性試験	294
5 生化学実験		
5.1	生体触媒の入手・反応操作	298
5.2	還元反応	298
5.2.1	パン酵母還元	298
5.3	酸化操作	316
5.4	加水分解	321
索引		331