

# 目 次

## 1 アルケン・アルキンの反応

例 1.1	アルケンとハロゲンとの反応	2
例 1.2	水中におけるアルケンとハロゲンとの反応：ハロヒドリンの生成	2
例 1.3	アルケンとハロゲン化水素との反応	3
例 1.4	過酸化物存在下における，アルケンとハロゲン化水素との反応	4
例 1.5	アルケンのエポキシ化反応	4
例 1.6	アルケンの 1,2-ジヒドロキシ化反応	5
例 1.7	アルケンとカルベンとの反応	6
例 1.8	アルケンの水素化反応	6
例 1.9	アルケンのヒドロボレーションと酸化反応	7
例 1.10	アルケンのオキシ水銀化・脱水銀化反応	8
例 1.11	アルケンのオゾン分解反応	8
例 1.12	アルケンの過マンガン酸カリウムによる分解反応	9
例 1.13	アルキンの水素化反応 1：アルカンの生成	10
例 1.14	アルキンの水素化反応 2：リンドラール触媒による水素化反応	10
例 1.15	アルキンの水素化反応 3：金属溶解還元	11
例 1.16	末端アルキンの反応：金属による三重結合アニオンの生成とアルキル化	12

## 2 ハロゲン化アルキルの反応

例 2.1	第一級のハロゲン化アルキルと「弱塩基性求核試薬」との反応	14
例 2.2	第一級のハロゲン化アルキルと「強塩基性求核試薬」との反応	15
例 2.3	第一級のハロゲン化アルキルと「大きな強塩基」との反応	16
例 2.4	第二級のハロゲン化アルキルと「弱塩基性求核試薬」との反応	16
例 2.5	第二級のハロゲン化アルキルと「小さな強塩基」との反応	17
例 2.6	第二級のハロゲン化アルキルと「大きな強塩基」との反応	18

例 2.7	第三級のハロゲン化アルキルの低温での反応	18
例 2.8	第三級のハロゲン化アルキルと「小さな強塩基」との反応	19
例 2.9	第三級のハロゲン化アルキルと「大きな強塩基」との反応	20
例 2.10	ハロゲン以外の脱離基, 反応性はハロゲンと同等	21
例 2.11	その他, 脱離基の性質	22
例 2.12	ハロゲン化アルキルの反応—「どの反応が優先するか?」 「何ができるか?」	22

### 3 ハロアルカンの合成, ジエンの反応, 芳香族化合物の反応

例 3.1	アルコールから「ハロゲン化アルキル」の合成	24
例 3.2	ジエンの低温での付加反応	25
例 3.3	ジエンの常温での付加反応	26
例 3.4	ジエンとジエノフィルの反応: Diels-Alder 反応	26
例 3.5	芳香族化合物の反応: 求電子置換反応	27
例 3.6	ベンゼンのハロゲン化反応	27
例 3.7	ベンゼンのニトロ化反応・ベンゼンのスルホン化反応	27
例 3.8	ベンゼンの Friedel-Crafts アシル化反応・アルキル化反応	28
例 3.9	電子供与基をもつベンゼン誘導体の求電子置換反応: 反応性は高い	29
例 3.10	電子吸引基をもつベンゼン誘導体の求電子置換反応: 反応性は低い	30
例 3.11	ハロゲンをもつベンゼン誘導体の求電子置換反応: 反応性は低い	31
例 3.12	アニリンと亜硝酸の反応 1: ジアゾニウム塩の生成と Sandmeyer 反応	32
例 3.13	アニリンと亜硝酸の反応 2: ジアゾカップリング反応	33
例 3.14	芳香族求核置換反応	34

### 4 酸化・還元反応

例 4.1	水素化ホウ素ナトリウムによる還元反応 1: アルデヒド	36
例 4.2	水素化ホウ素ナトリウムによる還元反応 2: ケトン	36
例 4.3	水素化アルミニウムリチウムによる還元反応 1: アルデヒド	37
例 4.4	水素化アルミニウムリチウムによる還元反応 2: ケトン	38
例 4.5	水素化アルミニウムリチウムによる還元反応 3: エステル	38
例 4.6	水素化アルミニウムリチウムによる還元反応 4: カルボン酸	39

例 4.7	水素化アルミニウムリチウムによる還元反応 5: アミド	40
例 4.8	水素化アルミニウムリチウムによる還元反応 6: ニトリル	40
例 4.9	第一級アルコールからアルデヒドへの酸化反応: PCC	41
例 4.10	第一級アルコールからカルボン酸への酸化反応: 過マンガン酸カリウム	42
例 4.11	第二級アルコールからケトンへの酸化反応: クロム酸	42
例 4.12	第二級アルコールからケトンへの酸化反応: PCC	43

## 5 有機金属試薬

例 5.1	Grignard 試薬の調製	46
例 5.2	Grignard 試薬とアルデヒドとの反応	46
例 5.3	Grignard 試薬とケトンとの反応	47
例 5.4	Grignard 試薬とエポキシドとの反応	48
例 5.5	Grignard 試薬とエステルとの反応	48
例 5.6	Grignard 試薬とニトリルとの反応: ケトンの合成	49
例 5.7	Grignard 試薬と二酸化炭素との反応: カルボン酸の合成	50
例 5.8	有機 Lithium 試薬とアルデヒドとの反応: 第二級アルコール合成	50
例 5.9	有機 Lithium 試薬とケトンの反応: 第三級アルコール合成	51
例 5.10	有機 Lithium 試薬とエステルとの反応: 第三級アルコール合成	52
例 5.11	有機銅試薬の反応 1: カップリング反応	52
例 5.12	有機銅試薬の反応 2: ケトンの合成	53
例 5.13	有機銅試薬の反応 3: 1,4- 付加反応	54
例 5.14	アルキンと Grignard 試薬・リチウム試薬との反応: アルキン末端のアニオン	54

## 6 アルデヒド・ケトンの反応

例 6.1	アミン誘導体とアルデヒド・ケトンとの反応 1: イミン	58
例 6.2	アミン誘導体とアルデヒド・ケトンとの反応 2: オキシム	59
例 6.3	アミン誘導体とアルデヒド・ケトンとの反応 3: ヒドラゾン	60
例 6.4	アミン誘導体とアルデヒド・ケトンとの反応 4: フェニルヒドラゾン	60
例 6.5	アミン誘導体とアルデヒド・ケトンとの反応 5: セミカルバゾン	61
例 6.6	アルコールとアルデヒド・ケトンとの反応 1:	

	ジエチルアセタール／ジメチルアセタール	62
例 6.7	エチレングリコールとケトンとの反応 2：環状アセタール	63
例 6.8	シアン化水素とアルデヒド・ケトンとの反応： シアノヒドリン	64
例 6.9	Wittig 反応	64
例 6.10	Wittig 反応：(Z)- 選択的反応	65
例 6.11	Wittig 反応：(E)- 選択的反応	66
例 6.12	Reformatsky 反応	66
例 6.13	Baeyer-Villiger 反応	67

## 7 エノラートアニオンの反応

例 7.1	アルドール反応	70
例 7.2	アルドール反応—脱水反応	71
例 7.3	交差アルドール反応：エノール化しないアルデヒドと アルデヒド／ケトンとの反応	72
例 7.4	分子内アルドール反応	73
例 7.5	共役付加反応：Michael 付加	74
例 7.6	Claisen 縮合： $\beta$ -ケトエステルの合成	75
例 7.7	交差 Claisen 縮合	76
例 7.8	アセト酢酸エステル：置換アセトンの合成	76
例 7.9	マロン酸エステル：置換酢酸の合成	78
例 7.10	Mannich 反応	79
例 7.11	エナミンの反応	80

## 8 カルボン酸とその誘導体の反応

例 8.1	酸クロリドの合成	83
例 8.2	酸クロリドの反応 1：酸無水物の合成	83
例 8.3	酸クロリドの反応 2：エステルの合成	84
例 8.4	酸クロリドの反応 3：アミドの合成	85
例 8.5	酸無水物の反応 1：エステルの合成	86
例 8.6	酸無水物の反応 2：アミドの合成	87
例 8.7	酸触媒によるエステル化反応	88
例 8.8	エステルの加水分解反応：けん化	88
例 8.9	エステルからアミドへ：アミノリシス	89
例 8.10	アミドの加水分解反応：過酷な条件でしか反応は進まない	90
例 8.11	ニトリルの加水分解：酸性条件と塩基性条件	91

## 9 重要反応, 転位反応, 合成法

例 9.1	Benzyl 位のブロム化反応・ラジカル化反応	94
例 9.2	エポキシドの開環反応と立体化学: アンチ 1, 2- ジオール	95
例 9.3	アミンの合成法 1: 求核置換反応	96
例 9.4	アミンの合成法 2: 還元的アミノ化反応	97
例 9.5	アミンの合成法 3: ニトリル, オキシム, アミドの還元反応	98
例 9.6	アミンの合成法 4: Hofmann 転位と Curtius 転位による第一級アミンの合成	99
例 9.7	転位反応 1: Claisen 転位と Cope 転位	100
例 9.8	転位反応 2: Beckmann 転位	101
例 9.9	還元反応によるアルデヒドの合成 1: 酸クロリドから	102
例 9.10	還元反応によるアルデヒドの合成 2: エステルから	103
例 9.11	還元反応によるアルデヒドの合成 3: ニトリルから	104

## 10 複素環化合物の化学と反応

例 10.1	ピリジンとピロール	107
例 10.2	ピリジンの求電子置換反応	108
例 10.3	フラン, ピロール, チオフェンの求電子置換反応	109
例 10.4	インドールの求電子置換反応	110
例 10.5	5員環芳香族化合物の Vilsmeier 反応と Mannich 反応	111
例 10.6	ピリジンの求核置換反応	113
例 10.7	Fischer のインドール合成	114
例 10.8	Hantzsch のジヒドロピリジン合成	115
例 10.9	核酸塩基と関連物質	116
索引		119