

科目 有機化学Ⅱ (2016年度以降入学生)

(Organic Chemistry II)

担当教員 古田 寿昭

【1】 授業の目的と学習成果〔教育目標・具体的な項目〕

有機化学の知識は、生命科学、特に分子生物学、生化学の分野では学問的背景として必須のものである。この講義では有機化学の体系的な全体像を把握すること、反応論と構造論を中心とする有機化学の考え方を理解することを目的とする。

＜教育目標＞

- (1) 十分な知識・技能と、科学的な探究心・思考力・批判力をもつ
- (2) 自ら主体的に学ぶ力をもつ
- (3) 他者と協力して課題を解決する力をもつ

＜具体的な項目＞

- 専門分野における十分な基礎知識・基本技能 (1)
 根拠に基づいて科学的な推論を行い、結論を導く能力 (1)
 常に問題を科学的に分析・解釈しようとし、そのための科学的探究を試みる態度 (1)
 問題を多角的に把握し、問題解決に必要な知識・技能を同定し、不足する知識・技能を自覚し、自ら獲得できる力 (2)
 問題解決のために積極的に他者と協働する態度 (3)

【2】 授業計画

No.	内 容
1	カルボニル基への求核付加反応 (教科書 chapter 8) 到達目標: カルボニル基の極性と水の付加機構を理解し、アルコールの付加反応を例を挙げて説明できる。ヘミアセタール、イミンとエナミンの形成を例を挙げて説明できる。
2	カルボン酸誘導体の求核置換反応 (1) (教科書 chapter 9) 到達目標: カルボン酸誘導体の求核置換反応が、付加-脱離機構で進行することを理解し、エステルの加水分解反応とエステルの生成反応について、実例を挙げて説明できる。
3	カルボン酸誘導体の求核置換反応 (2) (教科書 chapter 9) 到達目標: カルボン酸誘導体である酸塩化物、酸無水物、アミド、およびカルボン酸の反応性の序列を理解し、相互変換反応について実例を挙げて説明できる。
4	カルボニル化合物のヒドリド還元とGrignard反応 (1) (教科書 chapter 10) 到達目標: この章で扱う反応が8章の反応を拡張して理解できること、求核剤がヒドリドであることを具体例を挙げて説明できる。
5	カルボニル化合物のヒドリド還元とGrignard反応 (2) (教科書 chapter 10) 到達目標: この章で扱う反応が6章の反応を拡張して理解できること、求核剤がカルボアニオン等価体であることを具体例を挙げて説明できる。
6	ハロアルカンの求核置換反応 (教科書 chapter 12) 到達目標: SN2反応とSN1反応を理解し、それぞれの特徴を正しく説明できる。与えられた反応の生成物を立体化学も含めて正しく書ける。
7	ハロアルカンの脱離反応 (教科書 chapter 13) 到達目標: ハロアルカンの脱離反応に、E2反応とE1反応があることを理解し、それぞれの反応の生成物を正しく書ける。
8	ハロアルカンの求核置換反応と脱離反応 (教科書 chapter 13) 到達目標: ハロアルカンの求核置換反応と脱離反応における、溶媒効果、基質の構造の影響、求核種の求核性、脱離基の脱離能を理解し、与えられた反応の主生成物を予測できる。
9	学習到達度の確認: No. 1からNo. 8までの学習内容の確認
10	アルコール、エーテルおよびアミンの反応 (教科書 chapter 14) 到達目標: アルコールが酸触媒存在下に置換反応や脱離反応を起こすことを、具体例を挙げて説明できる (ハロゲン化水素との反応、脱水反応)。
11	アルケンとアルキンへの付加反応 (1) (教科書 chapter 15) 到達目標: アルケンやアルキンが求電子付加反応をおこすことを、パイ結合の性質をもとに説明できる。代表的な反応の生成物を正しく書ける。
12	アルケンとアルキンへの付加反応 (2) (教科書 chapter 15) 到達目標: 共役ジエンへの求電子付加反応が1,2-付加および1,4-付加生成物を与えることを説明できる。代表的な反応の生成物を正しく書ける。
13	芳香族求電子置換反応 (1) (教科書 chapter 16) 到達目標: 代表的な反応を例示して (ハロゲン化、ニトロ化、スルホン化、Friedel-Craftsアシル化など)、生成物の構造を正しく書くことができる。
14	芳香族求電子置換反応 (2) (教科書 chapter 16) 到達目標: 置換ベンゼンの求電子置換反応における置換基効果を理解し、置換基が反応性と配向性に及ぼす効果を説明できる。生成物を正しく予測できる。
15	学習到達度の確認: No. 10からNo. 14までの学習内容の確認

【3】 到達目標

カルボニル基の分極に基づくアルデヒドやケトンの求核反応について、具体例を挙げながら説明できる。カルボン酸誘導体と求核剤との反応では置換反応が起こることを、アルデヒドやケトンの反応との違いを踏まえて説明できる。Grignard試薬とカルボニル化合物の反応について代表例を挙げて説明できる。飽和炭素原子における置換反応と脱離反応として、SN1反応、SN2反応、E1反応、E2反応について、具体例を挙げながら、それらの反応機構を説明できる。電子豊富な有機化合物 (アルケン、アルキン、芳香族化合物) への求電子種の反応について、付加反応と置換反応を区別して説明できる。芳香族求電子置換反応について具体例を挙げて説明できる。置換基を持つ芳香族の求電子置換反応の反応性と配向性について具体例を挙げて説明できる。

【4】 授業概要

有機化合物の性質や反応が一見複雑に見えながら、実際は簡単な原理、法則によっていることを説明する。本講義では有機化学Iに引き続いて基礎有機化学の後半の講義をおこなう。この講義で学ぶ主な項目は、カルボニル基の反応性、求核置換反応、脱離反応、求電子付加反応、求電子置換反応などである。

【5】 準備学習 (予習・復習) および必要時間

教科書の該当箇所および講義中に配るプリントの問題に解答し、関連事項を調べてレポート等にまとめておくこと。授業ごとに180分の予習・復習が必要。

【6】 教科書・参考書・参考資料

〔教科書〕「有機化学」（改訂2版、奥山 格・石井昭彦・箕浦真生、丸善）

〔参考書〕「『有機化学 改訂2版』 問題の解き方（奥山 格 著、丸善）」、「有機化学ワークブック」（奥山 格著、丸善）、「電子の動きでみる有機反応のしくみ」（奥山格、杉村高志著、東京化学同人）、「ウォーレン有機化学 上」（野依良治他監訳、東京化学同人）、「ジョーンズ有機化学（上、下）」（奈良坂紘一監訳、東京化学同人）、HGS分子模型（丸善）。

【7】 評価方法およびフィードバック

中間試験 40%，期末試験 40%，小テストおよび課題 20%。提出された課題について模範解答の配布と講評を行う。

【8】 オフィスアワー

月曜4限，木曜3～5限（ただし担当者の実習期間を除く）

【9】 関連科目

〔予め学んでおくとよい科目〕

一般化学（2016年度以降入学生用） 基礎化学演習 有機化学Ⅰ 有機化学演習Ⅰ

〔この科目に続く内容の科目〕

有機化学Ⅲ（2016年度以降入学生用） 有機分析法

【10】 その他

予習・復習時には問題集や分子模型も活用してください。