

(科目コード : 8907920006AE)

【改訂】第27版(2013-04-03)

【科目】有機化学特論

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 選択 【学期・単位数】 前期・2単位

【対象学科・専攻】 環境 1年

【担当教員】 中島 敏

【授業目標】

この授業を履修することにより、有機化合物の構造と反応性の基礎的理解を深め、以下のことができるようになるのが目標である。

- ・ 代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
- ・ 電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。
- ・ 反応機構の観点から、速度論支配・熱力学支配に基づき、生成物が予測できる。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は 22.5 時間である。

有機化学は生命科学、材料化学といった広範囲にわたる物質科学の基礎的な役割を果たす。有機化学的なものの考え方を知り、有機化合物の構造や性質、あるいは反応性等に関する基礎的知識を身につけることが、新たな世紀の重要な課題である環境問題、エネルギー問題等の解決にも必要不可欠であると思われる。

本講義では、2年「基礎有機化学」、3年「有機化学I」、4年「有機化学II」にひきつづき、主として「マクマリー 有機化学」に沿って学ぶ。そのほか、教科書の範囲としてはすでに履修済みである部分についても、適宜詳細な反応機構の解説を行い、復習する予定である。

なお、有機化学は、多少覚えなければいけない部分はあるにしても、反応物と試薬の組み合わせを覚える暗記の学問ではない。自発的に起きる変化にはすべて理由がある。反応機構についても解説するから、なぜそのような反応が起きるのか、位置選択性や立体選択性を示すのかを理解すること。

【教科書・教材・参考書等】

参考書：マクマリー 有機化学概説：John McMurry：東京化学同人：978-4807905881

参考書：マクマリー有機化学(上)(中)(下)：John McMurry：東京化学同人：978-4807906116

参考書：ボルハルト・ショアー現代有機化学(上)(下)：K.Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore：化学同人：978-4759809633

参考書：ジョーンズ有機化学(上)(下)：Jr., Maitland Jones：東京化学同人：978-4807906314

参考書：モリソン・ボイド 有機化学(上)(中)(下)：Robert T. Morrison, Robert N. Boyd：東京化学同人：978-4807904013

なお、「マクマリー有機化学概説」は、コンパクトにまとめられており初学者にとって要点をつかむには便利な本であるが、詳しい解説が少ないという難点もある。より深く学習するためには、(背伸びをするのではなく)必要に応じて「マクマリー有機化学」(上・中・下)や、「ボルハルト・ショアー現代有機化学」(上・下)(合成好きな人向きという評)、「ジョーンズ 有機化学」(上・下)(反応機構の詳しさに定評)、「モリソン・ボイド 有機化学」(上・中・下)(詳しいという定評)、ソロモン、クラム、パイン、マーチなどの中から選ぶとよい。(なお、専攻科卒業後に大学院進学を考えている者で具体的な目標が定まっている者は、進学目標とする大学で使用している教科書を選択するとよい。)

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

講義形式で行う。

【メッセージ】

履修にあたっては、有機化学の基礎的な知識が必要である。ただし、知識の丸暗記では不十分で、基礎知識に基づいて演繹的に思考することが求められる。

なお、比較的速く授業をすすめるので、予習、復習をしっかり行うこと。また、授業中に判らないところができた場合にはそのまま放置せず、確認しながら進めること。

【事前に行う準備学習】

本授業は、有機化学の基礎的な内容を理解していることを前提として進める。従って、本科2年から4年「基礎有機化学」「有機化学I,II」で学習した内容について復習しておくこと。特に、電子の動きを表す矢印を用いた反応機構の書き方、読み方はきちんと理解しておくこと。なお、事前の準備学習にあたっては、質問があれば遠慮なく担当教員まできいてください。

【備考】

【履修の前提となる既習科目】

4Kの有機化学IIを履修していることを前提とする。

【成績評価方法】

[前期]中間試験：0%、期末試験：35%、レポート：0%、65%：第2週目の授業より、前回の講義内容および調べるように指示した内容より小テストを行う。(13回×各5%)ただし、諸事情により小テストを行えない場合は、その分の割合を、期末試験に上乘せして評価することがある。なお、期末試験時には、総合的な問題を出題する予定である。

【本校の学習・教育目標】

- (C) 技術的問題解決のための専門分野の知識を身に付ける
各専攻分野における専門科目を総合的に学習することにより、技術的課題が解決できる

【授業計画】（有機化学特論）

| 回数 | 授業の主題 | 内容 | レポート | 宿題 |
|------------|-----------|---|------|----|
| 第1回、第2回 | 求核置換反応 | SN1, SN2 の立体、速度論、求核試薬の影響、脱離基の影響 分子内反応 (SNi)、隣接基関与 求核性に対する溶媒効果 | | |
| 第3回 | 脱離反応 | 脱離と求核置換 E1CB - E2 - E1 求核性と塩基性 立体効果 Hofmann脱離 | | |
| 第4回 | 脱離反応 | 反応の動力学支配と熱力学支配 生成する二重結合の位置を決定する因子 | | |
| 第5回 | 求電子反応 | アルケンの水和（酸触媒下、オキシ水銀化法）の位置、立体選択性 臭素の付加（立体、速度） 律速段階、反応速度と電子密度の関係 3員環状の反応中間体 | | |
| 第6回 | 求電子反応 | アルキンの水和 アルケンの酸化（過マンガン酸カリウム、オゾン） アルケンとカルベノイドの反応 | | |
| 第7回, 第8回 | 求電子反応 | 芳香族に対する求電子反応（錯体と錯体） スルホン化、ニトロ化 フェノールの求電子置換反応 反応の位置選択性、op/m 比、o/p 比 Friedel-Crafts反応（アシル化、アルキル化） Fries転位 フェノール - ホルムアルデヒド樹脂 Mannich 反応 Vilsmeier 反応 Reimer-Tiemann 反応 Reimer-Tiemann 反応における環拡大反応 | | |
| 第9回 | 芳香族求核置換反応 | ニトロベンゼンのアルカリ溶融 ハロゲン化ニトロベンゼンの反応 ジアゾニウム塩の生成と反応 ベンザイン機構による反応の位置選択性（置換基の1効果による影響） | | |
| 第10回, 第11回 | 転位反応 | カルボニウムイオンの生成と安定性 電子不足炭素上への転位 電子不足酸素、窒素上への転位 ピナコールピナコロン転位 Wolff転位 Favorskii転位 Hofmann転位、Curtius転位、Lossen転位 Beckmann転位 Baeyer-Villiger酸化 クメン法 | | |
| 第12回 | 転位反応 | シグマトロピー Cope転位 Claisen転位 Carroll転位 | | |
| 第13回, 第14回 | 分子軌道論 | 分子軌道論 フロンティア軌道説 電子環状反応と付加環化反応の立体 | | |
| 第15回 | 定期試験 | 定期試験 | | |