

電気通信大学 平成16年度シラバス

授業科目名	有機化学		
英文授業科目名	Organic Chemistry		
開講年度	2004年度	開講年次	2年次
開講学期	4学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法		単位数	2
科目区分	専門科目-専門共通科目-必修科目		
開講学科・専攻	量子・物質工学科		
担当教官名	丹羽 治樹		
居室	東6-836		

公開E-Mail	授業関連Webページ
niwa@pc.uec.ac.jp	

【主題および達成目標】

- ・有機化学は有機分子 = 有機化合物の化学である。
- ・有機分子は生命に不可欠であり、DNA, RNA、蛋白質・酵素、糖、脂質、ホルモン、神経伝達物質、ビタミンなど、いずれも有機分子である。
- ・言い換えれば「生命」とは有機分子の存在様式である。
- ・また衣食住を始め、薬、化粧品など日常生活のなかでも我々は広範な有機分子の恩恵を被っている。
- ・一方超LSIの回路パターンを作るフォトリソ、CD-ROMの色素メモリー、ディスプレイの心臓部の液晶分子、レーザープリンターの有機光半導体、カラー印刷の色素などもすべて有機分子である。
- ・携帯電話一つ取っても、電流が流れる所以外はすべて有機分子で出来ていると言っても過言では無い。
- ・有機分子の助けを借りなければ、いまや電子・電気・情報産業といえども成り立たない。
- ・有機分子は21世紀にはあらゆる分野でますます重要な物質となる。
- ・一方、不要になり、むやみに捨てられた有機分子が環境を汚染し、動物の生態系を破壊し、人類にも危害を加え、病気の原因となっている事も事実である。
- ・地球上における資源は有限である。
- ・人類ならびに環境に有益な分子だけを創り出し、不要な分子を有用な物に転換する技術を確立することは子孫に対する責務である。
- ・そのためには有機分子の性質を深く理解する必要がある。
- ・「有機分子の性質を理解する = 有機化学」には3本の柱がある。
- ・『有機構造論』『有機反応論』『有機合成論』である。
- ・次世代情報産業を担う有用な機能を持った物を創り出すためには『有機反応論』を理解する必要がある、『有機反応論』を理解するにはその基礎である『有機構造論』の理解が必須である。
- ・「生命」の理解には『有機構造論』『有機反応論』は避けて通れない。
- ・将棋に例えるならば『有機構造論』『有機反応論』は駒の動かし方に相当し、『有機合成論』は攻め方・守り方にあたる。
- ・駒の動かし方が解り、攻め方・守り方が解れば、有機化学という将棋もおもしろくなる。
- ・講義「有機化学」ではおもに『有機構造論』『有機反応論』の基礎を学び、有機反応を理解し記述する上で重要な概念である有機電子論を習得する。

電気通信大学 平成16年度シラバス

【前もって履修しておくべき科目】

「化学結合と構造、物質化学、物質とエネルギー」は履修済みであること。

【前もって履修しておくことが望ましい科目】

有機化学は総合学術と言っても過言ではない。有機化学の研究分野ではあらゆる学問を必要とする。従って必修科目はすべて重要であり、履修済みであることが望ましい。

【教科書等】

教科書：マクマリー「有機化学概説」第5版（第4版ではありません）
（東京化学同人）

参考書

- 1) 井本 稔 「有機電子論解説 第4版」(東京化学同人)
 - 2) ストラトウィーザー「有機化学概説 (I、II) 第4版」(廣川書店)
 - 3) ボルハルト・ショアー「現代有機化学(上、下)」第3版(化学同人)
- はいずれも生涯使える参考書である。2) 3) はできれば英語版を薦める。
理科系英語の良き文例集でもある。

【授業内容とその進め方】

授業は大旨教科書に沿って進める。

1回． 構造と結合：酸と塩基

- ・原子軌道、原子価殻、オクテット則、イオン結合、共有結合、 sp^3 混成軌道とメタン、エタン、 sp^2 混成軌道とエチレン、 sp 混成とアセチレン、シグマ結合とパイ結合、酸と塩基)

2回． 有機化合物の性質：アルカン

- ・官能基の種類、アルカン、シクロアルカン、構造異性体、エタンの立体配座、立体異性体、シクロヘキサンの立体配座

3回． アルケン：有機反応の性質

- ・アルケンの電子構造、ラジカル反応と極性反応、求核試薬、求電子試薬、付加反応、反応速度と平衡、反応エネルギー図、発熱反応と吸熱反応、遷移状態、反応中間体)

4回． アルケンとアルキン

- ・マルコニコフ則、カルボカチオン、アルケンの付加反応、アンチ付加、シン付加、アルケンの酸化反応、重合反応、アルケンの製法、脱離反応、共役ジエン、共鳴、アリルカチオン、ディールス・アルダー反応、アルキンの付加反応、アルキンの酸性度、アルキンのアルキル化

5回． 芳香族化合物

- ・ベンゼンの構造と反応性、芳香族性、求電子置換反応、置換基効果、活性化基と不活性化基、オルト・パラ配向性とメタ配向性

6回． 立体化学

電気通信大学 平成16年度シラバス

- ・鏡像異性体、対称性とキラリティー、キラル中心と立体配置のR / S表示、ジアステレオマー

(b) 授業の進め方：

この分野は、自分で演習問題を解いてみてはじめて深く理解することができる。そのため、講義以外に教科書の章末問題から宿題を課す。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(a) 評価方法：

期末試験、出席点および宿題レポートで総合的に評価する。

試験にはA4 2枚(裏表使用可)までの直筆のレジメ持ち込み可(印刷物をコピーしたものや他人のレジメのコピーを持ち込んだ場合はカンニング行為をしたものとみなす)

成績評価	出席	5%
	宿題	15%
	期末試験	80%

(b) 評価基準：

- 1) 混成軌道の概念が理解できていること。
- 2) 平衡と共鳴の違いが理解できていること。
- 3) 基本的な有機化合物(アルカン、アルケン、芳香族化合物)の基本的な反応(求電子付加、求電子置換)の反応機構(結合の生成と切断過程を電子対の動きで表現すること)が正しくかけること。
- 4) 立体化学や立体異性体の諸概念((立体配座、立体配置、キラリティー、エナンチオマー、ジアステレオマーなど)を理解していること。
- 5) 簡単な有機化合物の合成経路が考案できること。

【オフィスアワー：授業相談】

いつでもけっこうですが、事前に必ずメールで連絡して下さい。

【学生へのメッセージ】

有機化学を学ぶには基本となる有機化合物の性質・反応性を知るとともに、その根底に横たわる有機反応理論、有機構造論を理解することが大切である。将棋に例えるならば有機反応理論、有機構造論は駒の動かし方、戦い方の基礎に相当する。駒の動かし方、戦い方が解れば、有機化学という将棋もおもしろくなる。

【その他】

構造式は有機化合物の性質を知る上で極めて大事な情報伝達デバイスである。構造式に慣れてくると、それを見ただけでその化合物はどのような形をしているか、どれくらいの大きさか、極性が非極性か、水に溶けやすいか溶けにくい、酸性か塩基性か、水素結合を作るかどうか、どのような反応性があるかなど物理的・化学的性質が一目で解るようになる。有機化合物の構造を表記する方法は世代を超えて世界共通である。その表記法に慣れておこう。構造式が書ければ高校生でも野依先生や白川先生、飯島先生や藤島先生と対等に議論できる。