

科目	有機合成化学 (Synthetic Organic Chemistry)		
担当教員	大淵 真一, 小泉 拓也		
対象学年等	応用化学科・4年・通年・必修・2単位 (学修単位III)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	A-4-1(100%)	JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	赤外吸収スペクトル(IR), 核磁気共鳴スペクトル(NMR), 質量スペクトル(Mass)について, その原理とスペクトル解析法を解説し, 演習問題を解かせることにより理解させる。有機化学反応を有機電子論や分子構造の概念に基づいて分類し, 反応機構を解説し, 演習させることによって理論を理解させる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A-4-1】IR, NMRの原理が理解できる。IR, NMRスペクトルから構造既知有機化合物の解析ができる。IR, NMRスペクトルから構造未知有機化合物の解析ができる。		IR, NMRの原理が理解できたか, IR, NMRスペクトルから構造既知有機化合物の解析ができるか, IR, NMRスペクトルから構造未知有機化合物の解析ができるかを前期中間試験で評価する。
2	【A-4-1】Massの原理が理解できる。Massスペクトルから構造既知有機化合物の解析ができる。Massスペクトルから構造未知有機化合物の解析ができる。		Massの原理が理解できたか, Massスペクトルから構造既知有機化合物の解析ができるか, Massスペクトルから構造未知有機化合物の解析ができるかを前期定期試験で評価する。
3	【A-4-1】IR, NMR, Massスペクトルから構造未知有機化合物の解析ができる。		IR, NMR, Massスペクトルから構造未知有機化合物の解析ができるかを小テストと前期定期試験で評価する。
4	【A-4-1】IR, NMR, Massスペクトル解析の演習問題解答をOHPを使って発表できる。		発表の資料, 内容により評価する。
5	【A-4-1】有機化学反応の反応機構を考える上で重要かつ基本的な事項を解説し, 理解させる。さらにこれらを基に反応別に電子の流れ図を用いて反応機構を考察できるようにする。		有機化学反応の反応機構を中心に有機電子論の基礎が理解でき, それぞれの反応について化学式や文章を用い説明できるかを授業中の演習問題発表, 後期中間試験, 後期定期試験および授業中の小テストで評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験80%, 小テスト5%, プレゼンテーション15%として評価する。到達目標1, 2, 3, 5の試験80%, 到達目標3, 5の小テスト5%, 到達目標4, 5の発表15%で評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント		
参考書	「有機化合物のスペクトルによる同定法(第6版)」: 荒木峻他訳(東京化学同人) 「基礎有機化学」: 成田吉徳訳(化学同人)		
関連科目	C2有機化学, C3有機化学, C3分析化学		
履修上の注意事項	上記科目を十分に理解して履修することが望ましい。		

授業計画 1 (有機合成化学)		
回	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	有機化合物の構造とスペクトル	有機化合物は種々の波長の電磁波を吸収し, 構造に特有な吸収スペクトルを示すことを解説する。
2	IRの原理と解析法, 解析演習(1)	赤外吸収スペクトルの原理と解析法について解説する。構造既知化合物の赤外スペクトルから官能基を特定する演習を解かせる。
3	IRの解析演習(2)	演習問題の解答をOHPで学生に発表させる。解答について解説する。
4	NMRの原理	核磁気共鳴の原理, $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$ の原理について解説する。化学シフト, カップリング定数, 吸収線面積について解説する。
5	NMRの解析法	$^1\text{H-NMR}$ における化学シフト, カップリング定数, 吸収線面積について具体的な化合物を例に挙げて解説する。
6	NMRの解析演習(1)	構造既知化合物とそのNMRスペクトルの解析法および構造未知化合物とそのスペクトルの解析法を解説し, 演習問題を解かせる。
7	NMRの解析演習(2)	演習問題の解答をOHPで学生に発表させる。解答について解説する。
8	中間試験	IR, NMRの原理の理解度, IR, NMRスペクトルからの官能基の決定と未知化合物の構造決定について試験する。
9	中間試験解答, Massの原理	中間試験の解答を解説する。質量分析スペクトルの原理を解説する。フラグメントイオン, 分子イオンピーク, 同位体ピークについて解説する。
10	Massの解析法と解析演習(1)	Massスペクトルにおける, 構造既知化合物のスペクトルからフラグメントイオンの構造を同定する演習問題を解かせる。
11	Massの解析演習(2)	演習問題の解答をOHPで学生に発表させる。解答について解説する。
12	IR, NMR, Massの総合解析法	構造未知化合物の各スペクトルから構造決定する方法を解説する。
13	IR, NMR, Massの総合演習(1)	構造未知化合物の各スペクトルから構造決定する演習問題を解かせる。
14	IR, NMR, Massの総合演習(2)	構造未知化合物の各スペクトルから構造決定する演習問題を解かせる。演習問題の解答をOHPで学生に発表させる。
15	IR, NMR, Massの総合演習(3)	構造未知化合物の各スペクトルから構造決定する演習問題を解かせる。演習問題の解答をOHPで学生に発表させる。
16	反応形式と試薬の分類および芳香族求電子置換反応	有機化学反応における反応形式の分類, 求核, 求電子試薬の分類および芳香族求電子置換反応について解説する。
17	共鳴構造式および共鳴効果	共鳴理論の概念およびその効果 (R 効果) について解説する。
18	酸および塩基の定義	有機化学反応における酸, 塩基の定義を Lewis 酸, Lewis 塩基を中心に解説する。
19	誘起効果	電気陰性度による誘起効果 (I 効果) および超共役効果について解説する。
20	付加反応	アルケンに対するハロゲンの付加反応の反応機構および非対称アルケンに対する非対称試薬の付加反応における Markovnikov 則について反応機構を解説し, 練習問題により演習する。
21	置換反応(1)	求核置換反応 ($\text{S}_{\text{N}}1$, $\text{S}_{\text{N}}2$) の反応機構や反応性について解説し, 練習問題により演習する。
22	置換反応(2)	求核置換反応の機構をその立体的特徴や反応速度論的な考え方を説明する。
23	中間試験	反応論における共鳴効果, 誘起効果が理解できているか, 共鳴構造式が書けるかどうかおよび付加反応, 置換反応について反応式, 反応機構が記述できるかを試験する。
24	中間試験解答及び復習	中間試験内容の解説および今までの復習をする。
25	脱離反応	脱離反応 ($\text{E}1$, $\text{E}2$) における反応機構および Saytzeff 則, Hofmann 則について解説し, 練習問題により演習する。
26	転位反応およびラジカル反応	酸触媒下でのカルボニウムイオンを経る転位反応およびラジカル反応について解説し, 演習する。
27	カルボニル化合物の反応(1)	アルデヒド, ケトンへの求核付加反応の例としてアセタールの生成, イミン・エナミンの生成反応機構について解説し, 練習問題により演習する。
28	カルボニル化合物の反応(2)	エノール・エノラートの化学について解説する。
29	カルボニル化合物の反応(3)	アルドール縮合, 交差アルドール縮合, 分子内アルドール縮合について反応機構を解説し, 演習する。
30	総合演習および解説	練習問題を中心に有機電子論について復習する。
備考	中間試験および定期試験を実施する。	