

| 科目 | | 有機合成化学 (Synthetic Organic Chemistry) | |
|----------|---|---|--|
| 担当教員 | | (前期)大淵 真一 教授, (後期)小泉 拓也 准教授 | |
| 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 | | A4-C1(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 | 【A4-C1】 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 | 【A4-C1】 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 | 【A4-C1】 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 | 【A4-C1】 IR, NMR, Massスペクトル解析の演習問題解答を発表できる. | | 発表の資料, 内容により評価する. |
| 5 | 【A4-C1】 有機化合物の構造や酸と塩基の概念について理解でき, また有機化学反応機構を考える上で重要かつ基本的な事項が理解できる. 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. | | 有機化合物の構造や酸と塩基の概念を理解し, 化学式などを用いて説明できるか, 有機電子論を理解し, 有機反応機構を化学式や文章を用い説明できるかを後期中間, 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10% プレゼンテーション10% として評価する. 前期は到達目標1, 2の試験70%, 到達目標3の小テスト10%, 到達目標4の発表20%で評価する. 後期は到達目標5の試験90%, 到達目標5の小テスト10%で評価する. 100点満点で60点以上を合格とする. | |
| テキスト | | 「基礎有機化学演習」: 吉原正邦, 神川忠雄 共著 (三共出版) 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) 「ハート基礎有機化学」: 秋葉欣哉, 奥琳 共訳 (培風館) 「化合物命名法(補訂7版)」: 日本化学会化合物命名小委員会 (日本化学会) | |
| 関連科目 | | 有機化学I, 有機化学II, 分析化学II | |
| 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. 自己学習のために与えられた課題レポートを提出する必要があります. 未提出レポートがあった場合は上記総合評価は適用されません. | |

| 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, 1H-NMR, 13C-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 | 1H-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。演習問題の解答を学生に発表させる。 |
| 16 | 化学結合 (1) | 原子の電子配置, 化学結合と電子配置, 形式電荷, 混成軌道について解説する。 |
| 17 | 化学結合 (2) | 電気陰性度, 分極, 分子間力について解説する。 |
| 18 | 異性体 | 構造異性体, 立体異性体について解説する。 |
| 19 | 共鳴理論 | 共鳴理論について解説する。 |
| 20 | 共鳴効果と誘起効果 | 共鳴効果と誘起効果の違い, 超共役について解説する。 |
| 21 | 酸と塩基 | 酸と塩基の定義, 酸と塩基の強さを支配する因子について解説する。 |
| 22 | 化学反応 | 反応種の種類, 求核性, 中間体の安定性について解説する。 |
| 23 | 中間試験 | 上記 16 ~ 22 で学習した内容を理解しているかを試験する。 |
| 24 | 中間試験解答および反応機構 (1) | 中間試験内容の解説および求核置換反応 (SN1, SN2) における反応機構について解説する。 |
| 25 | 反応機構 (2) | 求核置換反応(SN1, SN2)における反応機構および酸触媒下でのカルボニウムイオンを経る転位反応について解説し, 練習問題により演習する。 |
| 26 | 反応機構 (3) | 脱離反応 (E1, E2) 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。 |
| 27 | 反応機構 (4) | アルケンへの求電子付加反応およびラジカル反応について解説し, 演習する。また 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。 |
| 28 | 反応機構 (5) | アルケンへの求核付加反応およびカルボニル化合物への求核付加反応, エノラートアニオンの反応について反応機構を解説し, 練習問題により演習する。 |
| 29 | 反応機構 (6) | 芳香族求電子置換反応, 芳香族求核置換反応について解説し, 練習問題により演習する。 |
| 30 | 総合演習および解説 | 練習問題を中心に上記 25 ~ 28 について復習する。 |
| 備考 | 本科目の修得には, 60 時間の授業の受講と 30 時間の自己学習が必要である。 前期, 後期ともに中間試験および定期試験を実施する。試験後に追加試験を実施する場合がある。 | |