

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                        |                                              |                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 沼津工業高等専門学校                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                        | 授業科目                                         | 構造有機化学                                                  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                        |                                              |                                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                 | 2020-672                                                                                                                                                                                                          |      | 科目区分                                                   | 専門 / 選択                                      |                                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                 | 授業                                                                                                                                                                                                                |      | 単位の種別と単位数                                              | 学修単位: 2                                      |                                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                 | 環境エネルギー工学コース                                                                                                                                                                                                      |      | 対象学年                                                   | 専2                                           |                                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                  | 前期                                                                                                                                                                                                                |      | 週時間数                                                   | 2                                            |                                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                               | プリント類                                                                                                                                                                                                             |      |                                                        |                                              |                                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                 | 青山 陽子                                                                                                                                                                                                             |      |                                                        |                                              |                                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                        |                                              |                                                         |
| 1. 共役ジエンのn分子軌道図を描ける。<br>2. 共役ジエンの求電子付加反応の速度論的支配と熱力学的支配による位置選択性を説明できる。<br>3. ペリ環状反応の電子環化反応について、軌道対称性保存則を用いて説明できる。<br>4. ペリ環状反応の付加環化反応について、軌道対称性保存則を用いて説明できる。<br>5. ディールス・アルダー反応の立体選択性について説明できる。(C1-4) |                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                        |                                              |                                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                        |                                              |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                      |      | 標準的な到達レベルの目安                                           |                                              | 未到達レベルの目安                                               |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                | □共役ジエンのn分子軌道図を正確に描け、反結合性軌道、結合性軌道を説明できる。                                                                                                                                                                           |      | □共役ジエンのn分子軌道図を正確に描ける。                                  |                                              | □共役ジエンのn分子軌道図を描くことができない。                                |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                | □共役ジエンの求電子付加反応が、低温では速度論支配により、高温では熱力学的支配により、付加生成物が異なることを説明できる。                                                                                                                                                     |      | □共役ジエンの求電子付加反応が、温度によって温度によって付加物が異なることを説明できる。           |                                              | □共役ジエンの求電子付加反応が、温度によって温度によって付加物が異なることを説明できない。           |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                | □任意のn共役分子の電子環化反応を説明できる。                                                                                                                                                                                           |      | □基本的なn共役分子の電子環化反応を説明できる。                               |                                              | □基本的なn共役分子の電子環化反応を説明できない                                |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                | □任意のn共役分子の付加環化反応を説明できる。                                                                                                                                                                                           |      | □基本的なn共役分子の付加環化反応を説明できる。                               |                                              | □基本的なn共役分子の付加環化反応を説明できない。                               |
| 評価項目5 (C1-4)                                                                                                                                                                                         | □ディールス・アルダー反応はジエン、ジエノフィル両方に対して立体特異的に反応することを置換基の効果から説明できる。                                                                                                                                                         |      | □ディールス・アルダー反応はs-シス配座のジエンがジエノフィルと反応することによっておきることを説明できる。 |                                              | □ディールス・アルダー反応はs-シス配座のジエンがジエノフィルと反応することによって起きることを説明できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                        |                                              |                                                         |
| 実践指針 (C1) 実践指針のレベル (C1-4) 【プログラム学習・教育目標】 C                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                        |                                              |                                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                        |                                              |                                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                   | 本科の2～5年で学んできた有機化学反応は全て極性に基づいた反応であり、電子の移動を矢印で表す有機電子論で説明してきた。本講義では、新しい反応の概念として、軌道対称性の保存則を学ぶ。反応中間体が存在せずに複数の結合が協奏的に生成・開裂する協奏反応の立体化学を考える。                                                                              |      |                                                        |                                              |                                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                            | 授業は、プリントを適宜用いる。教科書は特に指定していないが、本科で用いた教科書「ブルース有機化学概説」は、今回の授業内容をカバーしていないので、分子軌道論の記述がある教科書を参考書として勤める。                                                                                                                 |      |                                                        |                                              |                                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                  | 1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。<br>2. 授業参観される教員は当該授業が行なわれる少なくとも1週間前に科目担当教員へ連絡して下さい。<br>3. 授業目標5 (C1-4) が標準基準 (6割以上) で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価項目については評価 (ルーブリック)、評価基準については、成績評価基準表による。 |      |                                                        |                                              |                                                         |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                        |                                              |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 週    | 授業内容                                                   | 週ごとの到達目標                                     |                                                         |
| 前期                                                                                                                                                                                                   | 1stQ                                                                                                                                                                                                              | 1週   | ガイダンス                                                  |                                              |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 2週   | ジエンとアレン                                                | ジエンとアレンについて分子軌道が描ける。                         |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 3週   | 共役ジエンと非共役ジエン                                           | 1, 3-ブタジエンの分子軌道モデルの各軌道が描ける。                  |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 4週   | 共役ジエンの付加反応                                             | 求電子付加の速度論的支配と熱力学的支配を理解できる。                   |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 5週   | 協奏反応                                                   | 協奏反応とは何かを説明できる。                              |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 6週   | 共役ジエンの電子環化反応                                           | ブタジエンの環化反応の分子軌道が描ける。                         |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 7週   |                                                        | 軌道の同旋的閉環と逆旋的閉環が説明できる。                        |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 8週   | シグマトロピー転位                                              | シグマトロピー転位とはどのような反応か説明できる。                    |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                                                                                              | 9週   |                                                        | Cope反応、Claisen反応がどのような反応か説明できる。              |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 10週  | 共役ジエンの付加環化反応                                           | ジエンとジエノフィルの分子軌道モデルと、HOMO, LUMOの相関図が描ける。      |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 11週  |                                                        | スブラ型、アンタラ型結合形成について説明できる。                     |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 12週  | ディールス・アルダー反応                                           | ジエンの立体配座による反応の可否が説明できる。                      |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 13週  |                                                        | ジエンの置換基の反応速度に与える影響を説明できる。                    |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 14週  |                                                        | 環化付加体におけるジエノフィルの立体配置の保持を説明できる。               |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 15週  | 紫外可視分光法                                                | Woodward-Fieser則を用いて共役二重結合を含む化合物のλmaxを予測できる。 |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   | 16週  |                                                        |                                              |                                                         |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                        |                                              |                                                         |

| 分類      | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 |    |         |     | 到達レベル | 授業週 |
|---------|----|------|-----------|----|---------|-----|-------|-----|
| 評価割合    |    |      |           |    |         |     |       |     |
|         | 試験 | 課題   | 相互評価      | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計    |     |
| 総合評価割合  | 60 | 40   | 0         | 0  | 0       | 0   | 100   |     |
| 基礎的能力   | 60 | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 60    |     |
| 専門的能力   | 0  | 30   | 0         | 0  | 0       | 0   | 30    |     |
| 分野横断的能力 | 0  | 10   | 0         | 0  | 0       | 0   | 10    |     |