

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|--|
| 群馬工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                              | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)       |                                     | 授業科目                                               | 錯体化学                              |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                              |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4K019                                                                                                                                                                        |      |                       | 科目区分                                | 専門 / 必修                                            |                                   |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 授業                                                                                                                                                                           |      |                       | 単位の種別と単位数                           | 履修単位: 1                                            |                                   |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 物質工学科                                                                                                                                                                        |      |                       | 対象学年                                | 4                                                  |                                   |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 後期                                                                                                                                                                           |      |                       | 週時間数                                | 2                                                  |                                   |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 無機化学（上、下）シュライバー・アトキンス 東京化学同人                                                                                                                                                 |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 齋藤 雅和                                                                                                                                                                        |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                              |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| <div><input type="checkbox"/> 錯体の配位子・配位数・配座・命名法について理解できる。</div> <div><input type="checkbox"/> 金属錯体の結晶場理論・配位子場理論について理解できる。</div> <div><input type="checkbox"/> 有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則について理解できる。</div> <div><input type="checkbox"/> 金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応について理解できる。</div> <div><input type="checkbox"/> 金属錯体の光化学的性質について理解できる。</div> <div><input type="checkbox"/> 色素増感太陽電池について理解できる。</div> <div><input type="checkbox"/> 錯体の磁性について理解できる。</div> |                                                                                                                                                                              |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 錯体の配位子・配位数・配座・命名法について十分に理解できる。                                                                                                                                               |      |                       | 錯体の配位子・配位数・配座・命名法についておおそ理解できる。      |                                                    | 錯体の配位子・配位数・配座・命名法について理解できない。      |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 金属錯体の結晶場理論・配位子場理論について十分に理解できる。                                                                                                                                               |      |                       | 金属錯体の結晶場理論・配位子場理論についておおそ理解できる。      |                                                    | 金属錯体の結晶場理論・配位子場理論について理解できない。      |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則について十分に理解できる。                                                                                                                                            |      |                       | 有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則についておおそ理解できる。   |                                                    | 有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則について理解できない。   |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応について十分に理解できる。                                                                                                                                          |      |                       | 金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応についておおそ理解できる。 |                                                    | 金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応について理解できない。 |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 金属錯体の光化学的性質について十分に理解できる。                                                                                                                                                     |      |                       | 金属錯体の光化学的性質についておおそ理解できる。            |                                                    | 金属錯体の光化学的性質について理解できない。            |  |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 色素増感太陽電池について十分に理解できる。                                                                                                                                                        |      |                       | 色素増感太陽電池についておおそ理解できる。               |                                                    | 色素増感太陽電池について理解できない。               |  |
| 評価項目7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 錯体の磁性について十分に理解できる。                                                                                                                                                           |      |                       | 錯体の磁性についておおそ理解できる。                  |                                                    | 錯体の磁性について理解できない。                  |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                              |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| 準学士課程 C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                              |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                              |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 本科目の総授業時間数は22.5時間である。<br>金属イオンと有機配位子によって構成される錯体は有機分子とは異なる物性および機能（光機能・電子機能・磁気機能・触媒機能・酵素活性など）を発現し、また構造や物性・機能は分子レベルで精密制御することができる。本講義では錯体の分類・理論を通して化学反応・光化学・電氣的磁氣的性質・触媒機能について学ぶ。 |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 学生参加型授業、テスト                                                                                                                                                                  |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 一般化学、無機化学、有機化学の内容を復習すること。                                                                                                                                                    |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                              |      |                       |                                     |                                                    |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 週    | 授業内容                  |                                     | 週ごとの到達目標                                           |                                   |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3rdQ                                                                                                                                                                         | 1週   | ガイダンス<br>錯体化学とは       |                                     | 化学の中の錯体化学の位置づけが説明できる。                              |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 2週   | 錯体の分類・種類・命名法          |                                     | 錯体の分類・種類・命名法が説明できる。                                |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 3週   | 錯体の電子構造①              |                                     | 原子価結合論、結晶場理論、Jahn-Teller効果について説明できる。               |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 4週   | 錯体の電子構造②              |                                     | 分子軌道理論、18電子則について説明できる。金属有機構造体について理解できる。            |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 5週   | 溶液中での錯体の状態①           |                                     | 酸塩基の種類、キレート、HSAB則について説明できる。                        |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 6週   | 溶液中での錯体の状態②           |                                     | 配位子置換反応の種類について説明できる。                               |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 7週   | 中間テスト                 |                                     |                                                    |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 8週   | 中間テストの解説<br>錯体化学後半の概要 |                                     |                                                    |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4thQ                                                                                                                                                                         | 9週   | 錯体の光化学①               |                                     | スペクトルと色、Franck-Condonの原理、Lambert-beerの法則について説明できる。 |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 10週  | 錯体の光化学②               |                                     | Jablonski図、蛍光、リン光、重原子効果について説明できる。                  |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 11週  | 錯体の光化学③               |                                     | 発光量子収率、電子遷移、光誘起エネルギー移動について説明できる。                   |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 12週  | 錯体の電気化学①              |                                     | サイクリックボルタンメトリー、色素増感太陽電池について説明できる。                  |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 13週  | 錯体の電気化学②              |                                     | 有機EL、電子移動反応の反応機構（内圏機構、外圏機構）について説明できる。              |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 14週  | 錯体の磁性化学               |                                     | 磁性とESRの関係について説明できる。                                |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 15週  | 錯体触媒<br>希土類錯体         |                                     | 有機金属化合物の基本反応、希土類錯体の遮蔽効果について説明できる。                  |                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              | 16週  |                       |                                     |                                                    |                                   |  |

| 評価割合    |    |    |      |    |         |     |     |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80 | 10 | 10   | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 40 | 5  | 5    | 0  | 0       | 0   | 50  |
| 専門的能力   | 30 | 5  | 5    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 10  |