

|                                                                                                                                                                  |          |                                                                         |                 |                                             |                                        |                                         |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|
| 北九州工業高等専門学校                                                                                                                                                      |          | 開講年度                                                                    | 令和06年度 (2024年度) |                                             | 授業科目                                   | 応用無機化学                                  |             |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                           |          |                                                                         |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 科目番号                                                                                                                                                             |          | 0151                                                                    |                 | 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                                                                                                                                                             |          | 生産デザイン工学科（物質化学コース）                                                      |                 | 対象学年                                        | 4                                      |                                         |             |
| 開設期                                                                                                                                                              |          | 前期                                                                      |                 | 週時間数                                        | 2                                      |                                         |             |
| 教科書/教材                                                                                                                                                           |          | 【教科書】「無機化学 その現代的アプローチ」 東京化学同人、平尾一之他著 【参考書】 シライバ-「無機化学」上・下 東京化学同人、玉虫怜太他著 |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 担当教員                                                                                                                                                             |          | 松嶋 茂憲                                                                   |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 到達目標                                                                                                                                                             |          |                                                                         |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 1. 原子の構造と周期律について理解し、原子の性質について説明できる。<br>2. 化学結合（共有結合、イオン結合、金属結合、水素結合、ファン・デル・ワールス結合）、分子軌道法およびイオン結晶の成立ちについて説明できる。<br>3. 配位化学の基本（配位結合、配位化合物、結晶場理論、配位子場理論等）について説明できる。 |          |                                                                         |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| ルーブリック                                                                                                                                                           |          |                                                                         |                 |                                             |                                        |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                         |                 | 標準的な到達レベルの目安(良)                             |                                        | 未到達レベルの目安(不可)                           |             |
| 評価項目1                                                                                                                                                            |          | 原子の構造と周期律について理解できる。                                                     |                 | 原子の構造と周期律について説明できる。                         |                                        | 原子の構造と周期律について説明できない。                    |             |
| 評価項目2                                                                                                                                                            |          | 化学結合、分子軌道法およびイオン結晶の成立ちを説明できる。                                           |                 | 化学結合、分子軌道法およびイオン結晶の成立ちを理解できる。               |                                        | 化学結合、分子軌道法およびイオン結晶の成立ちを理解できない。          |             |
| 評価項目3                                                                                                                                                            |          | 配位化学の基本について説明できる。                                                       |                 | 配位化学の基本について理解できる。                           |                                        | 配位化学の基本について理解できない。                      |             |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                    |          |                                                                         |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 学習・教育到達度目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。<br>学習・教育到達度目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。                                                                     |          |                                                                         |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 教育方法等                                                                                                                                                            |          |                                                                         |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 概要                                                                                                                                                               |          | 応用無機化学では、量子化学的観点から、低学年で履修した無機化学Ⅰ、Ⅱ(基礎編)を深く本質的に捉え直すとともに、配位化学の基本について学習する。 |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                        |          | 適宜、演習と復習を実施し、無機化学的センスを培っていく。                                            |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 注意点                                                                                                                                                              |          | 3年次までに学習した化学系科目の及び数学系科目の知識を前提として進める。                                    |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                     |          |                                                                         |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                              |          | <input type="checkbox"/> ICT 利用                                         |                 | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応             |                                        | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |             |
| 授業計画                                                                                                                                                             |          |                                                                         |                 |                                             |                                        |                                         |             |
| 前期                                                                                                                                                               | 1stQ     | 週                                                                       | 授業内容            |                                             | 週ごとの到達目標                               |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 1週                                                                      | 原子の構造と周期1       |                                             | 原子の構造、ボーアモデルについて説明できる。                 |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 2週                                                                      | 原子の構造と周期2       |                                             | 波動方程式の成り立ちと量子数について説明できる。               |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 3週                                                                      | 原子の構造と周期3       |                                             | 多電子原子の電子のエネルギー、原子の電子配置、周期表について説明できる。   |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 4週                                                                      | 原子の構造と周期4       |                                             | イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度、原子の大きさについて説明できる。 |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 5週                                                                      | 化学結合1           |                                             | 化学結合の種類と特徴、分子軌道法について説明できる。             |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 6週                                                                      | 化学結合2           |                                             | 化学結合と分子の構造について説明できる。                   |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 7週                                                                      | 化学結合3と総復習1      |                                             | イオン結合と格子エネルギー、ボルン-ハーバーサイクルについて説明できる。   |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  | 2ndQ     | 8週                                                                      | 中間試験            |                                             | 第1週から第7週の内容                            |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 9週                                                                      | 配位化学1           |                                             | 配位化合物と配位結合について説明できる。                   |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 10週                                                                     | 配位化学2           |                                             | 原子価結合理論、結晶場理論の概要について説明できる。             |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 11週                                                                     | 配位化学3           |                                             | 結晶場と遷移金属イオンの電子状態について説明できる。             |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 12週                                                                     | 配位化学4           |                                             | 結晶場の大きさ、ヤーン-テラー効果について説明できる。            |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 13週                                                                     | 配位化学5           |                                             | 配位子場理論の概要について説明できる。                    |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 14週                                                                     | 配位化学6           |                                             | 錯体の電子状態と分光学について説明できる。                  |                                         |             |
|                                                                                                                                                                  |          | 15週                                                                     | 配位化学7と総復習2      |                                             | 錯体の構造、安定性と反応について説明できる。                 |                                         |             |
| 16週                                                                                                                                                              | 定期試験     |                                                                         | 第9週から第15週の内容    |                                             |                                        |                                         |             |
| 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         |
| 専門的能力                                                                                                                                                            | 分野別の専門工学 | 化学・生物系分野                                                                | 無機化学            | 主量子数、方位量子数、磁気量子数について説明できる。                  |                                        | 4                                       | 前1,前2,前3,前4 |
|                                                                                                                                                                  |          |                                                                         |                 | 電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。                      |                                        | 4                                       | 前1,前2,前3,前4 |
|                                                                                                                                                                  |          |                                                                         |                 | パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。 |                                        | 4                                       | 前1,前2,前3,前4 |
|                                                                                                                                                                  |          |                                                                         |                 | 価電子について理解し、希ガス構造やイオンの生成について説明できる。           |                                        | 4                                       | 前1,前2,前3,前4 |

|  |  |  |                                                |   |                 |
|--|--|--|------------------------------------------------|---|-----------------|
|  |  |  | 元素の周期律を理解し、典型元素や遷移元素の一般的な性質を説明できる。             | 4 | 前1,前2,前3,前4     |
|  |  |  | イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。                | 4 | 前1,前2,前3,前4     |
|  |  |  | イオン結合と共有結合について説明できる。                           | 4 | 前5,前6,前7        |
|  |  |  | 基本的な化学結合の表し方として、電子配置をルイス構造で示すことができる。           | 4 | 前5,前6,前7        |
|  |  |  | 金属結合の形成について理解できる。                              | 4 | 前5,前6,前7        |
|  |  |  | 代表的な分子に関して、原子価結合法(VB法)や分子軌道法(MO法)から共有結合を説明できる。 | 4 | 前5,前6,前7        |
|  |  |  | 電子配置から混成軌道の形成について説明することができる。                   | 4 | 前5,前6,前7        |
|  |  |  | 配位結合の形成について説明できる。                              | 4 | 前5,前6,前7        |
|  |  |  | 水素結合について説明できる。                                 | 4 | 前5,前6,前7        |
|  |  |  | 錯体化学で使用される用語(中心原子、配位子、キレート、配位数など)を説明できる。       | 4 | 前9,前10          |
|  |  |  | 錯体の命名法の基本を説明できる。                               | 4 | 前9,前10          |
|  |  |  | 配位数と構造について説明できる。                               | 4 | 前15             |
|  |  |  | 代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。                        | 4 | 前11,前12,前13,前14 |

#### 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 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |