

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                               |  |                                                      |        |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------|--|------------------------------------------------------|--------|
| 鈴鹿工業高等専門学校                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)               |  | 授業科目                                                 | 無機化学 I |
| 科目基礎情報                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                               |  |                                                      |        |
| 科目番号                                                                 | 0144                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 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: 2                                              |        |
| 開設学科                                                                 | 生物応用化学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 対象学年                          |  | 3                                                    |        |
| 開設期                                                                  | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 週時間数                          |  | 2                                                    |        |
| 教科書/教材                                                               | 教科書：現代の無機化学 合原 真・井手 悌・栗原寛人（三共出版）参考書：大学の化学(I, II) 塩見, 吉野, 東, 共訳 (広川書店), 無機化学 齊藤著 (培風館), 基礎無機化学 浜口訳 (東京化学同人), 絶対わかる無機化学 齋藤, 渡会著 (講談社サイエンティフィク)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                               |  |                                                      |        |
| 担当教員                                                                 | 下野 晃                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                               |  |                                                      |        |
| 到達目標                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                               |  |                                                      |        |
| 原子の構造, 化学結合, 固体化学, 錯体化学, 生物無機化学, 水素と水素化合物, s～fブロック元素に関する基礎理論を理解している。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                               |  |                                                      |        |
| 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                                                                | 原子の構造, 化学結合に関する応用問題ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 原子の構造, 化学結合に関する基礎問題ができる。      |  | 原子の構造, 化学結合に関する基礎問題ができない。                            |        |
| 評価項目2                                                                | 固体化学, 錯体, 生物無機化学に関する応用問題ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 固体化学, 錯体, 生物無機化学に関する基礎問題ができる。 |  | 固体化学, 錯体, 生物無機化学に関する基礎問題ができない。                       |        |
| 評価項目3                                                                | 水素と水素化合物に関する応用問題ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 水素と水素化合物に関する基礎問題ができる。         |  | 水素と水素化合物に関する基礎問題ができない。                               |        |
| 評価項目4                                                                | s～fブロック元素に関する応用問題ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | s～fブロック元素に関する基礎問題ができる。        |  | s～fブロック元素に関する基礎問題ができない。                              |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                               |  |                                                      |        |
| 教育方法等                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                               |  |                                                      |        |
| 概要                                                                   | 無機化学 I では理論的なものから各元素の性質までその内容は広いが, この授業では基礎理論と元素・化合物の性質の2つに分けて学習し, 原子構造, 化学結合, 固体・錯体化学についての理解を深めるとともに, 水素化合物, s～fブロック元素の性質や化合物に関連した知識を習得する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                               |  |                                                      |        |
| 授業の進め方・方法                                                            | ・すべての授業内容は, 「生物応用化学科」学習・教育到達目標 (B) <基礎> (JABEE基準 1 (2)(c)) に相当する。<br>・授業は講義・演習形式で行う。講義中は, 集中して聴講する。<br>・「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                               |  |                                                      |        |
| 注意点                                                                  | <到達目標の評価方法と基準> 下記授業計画の達成目標1～16を網羅した問題を前期中間試験, 前期期末試験, 後期中間試験, 学年末試験で出題し, 目標の達成度を評価する。合計点の60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。<br><学業成績の評価方法および評価基準> 前期中間, 前期末, 後期中間, 学年末4回の試験の平均点で評価する。ただし, 学年末を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。<br><単位修得要件> 学業成績で60点以上を取得すること。<br><あらかじめ要求される基礎知識の範囲> 本科目は, 生物応用化学序論, 化学の学習が基礎となる科目である。<br><レポート等> 特になし<br><備考> 理解を深めるために講義中に演習問題を行なうことがあるので電卓を持参のこと。<br>講義の補助的資料としてプリント等を配布し講義内容にくわえることがある。本科目は4年に履修する無機化学Ⅱおよび5年化学コースで学ぶ無機工業化学に必要な基礎的内容を多く含むので, 長期的な視野を持って授業に臨んでほしい。 |      |                               |  |                                                      |        |
| 授業計画                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                               |  |                                                      |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 週    | 授業内容                          |  | 週ごとの到達目標                                             |        |
| 前期                                                                   | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1週   | 宇宙の原子, 同位体と原子量, 演習            |  | 1.原子構造, 原子量, 同位体, 放射性崩壊についての説明やこれに関連する計算ができる。        |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2週   | 水素原子模型, 演習                    |  | 2.水素原子模型, 電子状態について説明やこれに関連する計算ができる。                  |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3週   | 電子状態, 演習                      |  | 3.原子の結合形式について説明ができる。                                 |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4週   | 電子状態, 演習                      |  | 3.原子の結合形式について説明ができる                                  |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5週   | 原子の結合形式, 共有結合, 演習             |  | 4.原子軌道の重なりと分子軌道について説明ができる。                           |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6週   | 混成軌道 演習                       |  | 4.原子軌道の重なりと分子軌道について説明ができる。                           |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7週   | イオン結合, 水素結合, 演習               |  | 5.イオン結合, 水素結合, 格子エネルギーについて説明やこれに関連する式の導出や計算ができる。     |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8週   | 中間試験                          |  | これまで学習した内容を説明し, 諸量を求めることができる。                        |        |
|                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9週   | 金属結晶, イオン結晶                   |  | 6.金属結晶, イオン結晶, 共有結晶, 分子結晶について説明や図示, 及びこれに関連する計算ができる。 |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10週  | 共有結晶, 演習, 分子結晶                |  | 6.金属結晶, イオン結晶, 共有結晶, 分子結晶について説明や図示, 及びこれに関連する計算ができる。 |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11週  | 固体中の電子, 演習                    |  | 7.固体中の電子の状態, エネルギーバンドについて理解している。                     |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12週  | 錯体の定義, 錯体命名法                  |  | 8.錯体の定義や用いられる用語が説明でき, 錯体の命名法を理解している。                 |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13週  | 配位立体化学                        |  | 9.代表的な錯体の配位数や立体構造を把握している。                            |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 14週  | 配位立体化学                        |  | 10.原子価結合理論, 静電結晶場理論, 配位場理論について理解している。                |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15週  | 配位結合, 演習                      |  | 10.原子価結合理論, 静電結晶場理論, 配位場理論について理解している。                |        |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16週  |                               |  |                                                      |        |
| 後期                                                                   | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1週   | 錯体の安定度                        |  | 11.錯体の安定度定数について説明やこれに関連する計算ができる。                     |        |

|  |      |     |                                    |                                                             |
|--|------|-----|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|  | 4thQ | 2週  | 有機金属化合物、錯体の反応                      | 12. 代表的な有機金属化合物，錯体の反応や反応機構について理解している。                       |
|  |      | 3週  | 生体内の元素，生体内の金属イオンの動態，酵素運搬体          | 13. 生体内の元素やその動態について説明やそれに関連する計算ができる。                        |
|  |      | 4週  | 酸素輸送タンパク質，金属酵素，演習                  | 14. 酸素運搬体，金属酵素について説明やそれに関連する計算ができる。                         |
|  |      | 5週  | 水素単体，水素化合物，演習                      | 15. 水素原子，単体，および水素化合物について説明およびそれに関連する計算ができる。                 |
|  |      | 6週  | アルカリ金属元素，アルカリ土類金属元素，演習             | 16. s～f ブロック元素の一般的性質，化合物の性質や代表的な反応について把握しており，それに関連した計算ができる。 |
|  |      | 7週  | p ブロック元素単体                         | 16. s～f ブロック元素の一般的性質，化合物の性質や代表的な反応について把握しており，それに関連した計算ができる。 |
|  |      | 8週  | 中間試験                               | これまで学習した内容を説明し，諸量を求めることができる。                                |
|  | 4thQ | 9週  | 酸化物，演習                             | 16. s～f ブロック元素の一般的性質，化合物の性質や代表的な反応について把握しており，それに関連した計算ができる。 |
|  |      | 10週 | d ブロック元素の一般的性質，スカンジウム族，チタン族，バナジウム族 | 16. s～f ブロック元素の一般的性質，化合物の性質や代表的な反応について把握しており，それに関連した計算ができる。 |
|  |      | 11週 | クロム族，マンガン族，鉄族<br>白金族，銅族，演習         | 16. s～f ブロック元素の一般的性質，化合物の性質や代表的な反応について把握しており，それに関連した計算ができる。 |
|  |      | 12週 | 白金族，銅族，演習                          | 16. s～f ブロック元素の一般的性質，化合物の性質や代表的な反応について把握しており，それに関連した計算ができる。 |
|  |      | 13週 | 銅族                                 | 16. s～f ブロック元素の一般的性質，化合物の性質や代表的な反応について把握しており，それに関連した計算ができる。 |
|  |      | 14週 | 亜鉛族，演習                             | 16. s～f ブロック元素の一般的性質，化合物の性質や代表的な反応について把握しており，それに関連した計算ができる。 |
|  |      | 15週 | アクチノイド元素                           | 16. s～f ブロック元素の一般的性質，化合物の性質や代表的な反応について把握しており，それに関連した計算ができる。 |
|  |      | 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 |
|-------|----------|----------|------|------------------------------------------------|-------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 化学・生物系分野 | 無機化学 | 電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。                         | 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     |     |
|       |          |          |      | 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     |     |
|       |          |          |      | 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     |     |
|       |          |          |      | イオン結合と共有結合について説明できる。                           | 4     |     |
|       |          |          |      | 金属結合の形成について理解できる。                              | 4     |     |
|       |          |          |      | 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     |     |
|       |          |          |      | 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     |     |
|       |          |          |      | 結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。                | 4     |     |
|       |          |          |      | 配位結合の形成について説明できる。                              | 4     |     |
|       |          |          |      | 水素結合について説明できる。                                 | 4     |     |
|       |          |          |      | 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     |     |
|       |          |          |      | 錯体の命名法の基本を説明できる。                               | 4     |     |
|       |          |          |      | 配位数と構造について説明できる。                               | 4     |     |
|       |          |          |      | 代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。                        | 4     |     |
|       |          |          |      | 代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。                        | 4     |     |
|       |          |          | 物理化学 | 放射線の種類と性質を説明できる。                               | 4     |     |
|       |          |          |      | 放射性元素の半減期と安定性を説明できる。                           | 4     |     |
|       |          |          |      | 核分裂と核融合のエネルギー利用を説明できる。                         | 4     |     |

#### 評価割合

|        |     |     |
|--------|-----|-----|
|        | 試験  | 合計  |
| 総合評価割合 | 100 | 100 |
| 配点     | 100 | 100 |