

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------|
| 長岡工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度   | 平成31年度 (2019年度)               |                                         | 授業科目                            | 無機化学Ⅱ                            |            |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                     | 0132                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                               | 科目区分                                    | 専門 / 必修                         |                                  |            |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                     | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                               | 単位の種別と単位数                               | 学修単位: 2                         |                                  |            |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                     | 物質工学科                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                               | 対象学年                                    | 4                               |                                  |            |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                               | 週時間数                                    | 2                               |                                  |            |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                   | 萩野博、飛田博実、岡崎雅明、「基本無機化学」および配布プリント                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                     | 荒木 秀明                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
| <p>(科目コード：41272, Inorganic Chemistry Ⅱ)</p> <p>この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順に示す。①非金属元素および化合物の性質および反応について理解する。40%(d1)、②遷移金属元素および化合物の性質および反応について理解する。30%(d1)、③遷移金属錯体の構造と性質について理解する。30%(d1)。</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
| 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                  |                                         | 最低限の到達レベルの目安                    |                                  | 未到達レベルの目安  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                    | 非金属元素および化合物の性質および反応について詳細に理解する。                                                                                                                                                                                                                                                  |        | 非金属元素および化合物の性質および反応について理解する。  |                                         | 非金属元素および化合物の性質および反応について概ね理解する。  |                                  | 左記に達していない。 |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                    | 遷移金属元素および化合物の性質および反応について詳細に理解する。                                                                                                                                                                                                                                                 |        | 遷移金属元素および化合物の性質および反応について理解する。 |                                         | 遷移金属元素および化合物の性質および反応について概ね理解する。 |                                  | 左記に達していない。 |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                    | 遷移金属錯体の構造と性質について詳細に理解する。                                                                                                                                                                                                                                                         |        | 遷移金属錯体の構造と性質について理解する。         |                                         | 遷移金属錯体の構造と性質について概ね理解する。         |                                  | 左記に達していない。 |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                       | 無機化学Ⅱでは、3年次無機化学Ⅰに引き続き、非金属元素とその化合物、遷移金属元素とその化合物および遷移金属錯体に関して学習する。非金属元素の化合物は、化学工業上の重要性のみならず地球環境の構成物質であり、これらの理解は本質的に重要である。遷移金属化合物ならびに遷移金属錯体は各種材料の構成物質としての重要性は言うまでもないが、その化学的性質も多様性に満ちている。無機化学Ⅱにおいては、授業を通じそれらの基本的内容の一端を理解する。<br>○関連する科目：無機化学Ⅰ（3学年前後期履修）、無機材料工学（4学年前期履修）、機器分析（4学年前期履修） |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                | 教科書に準拠しつつ、配布プリントとスライドを用いて進めてゆく。<br>この授業は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポート課題などを実施します。                                                                                                                                                                                                      |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                      | 無機化学Ⅰで理解した原子構造と電子配置の考え方や反応や結合などの原子間での現象をこの科目でさらに確認しながら進めていくことが重要である。                                                                                                                                                                                                             |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               |                                         |                                 |                                  |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 週      | 授業内容                          |                                         |                                 | 週ごとの到達目標                         |            |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                       | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1週     | 非金属元素の化学 1（水素）                |                                         |                                 | 非金属元素全般と水素の化学について理解する。           |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2週     | 非金属元素の化学 2（ホウ素と炭素）            |                                         |                                 | ホウ素と炭素の化学について理解する。               |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3週     | 非金属元素の化学 3（窒素、リン、ヒ素、アンチモン）    |                                         |                                 | 窒素、リン、ヒ素、アンチモンの化学について理解する。       |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4週     | 非金属元素の化学 4（酸素、硫黄、テルル、ポロニウム）   |                                         |                                 | 酸素、硫黄、テルル、ポロニウムの化学について理解する。      |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5週     | 非金属元素の化学 5（ハロゲン元素）            |                                         |                                 | ハロゲン元素の化学について理解する。               |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6週     | 非金属元素の化学 6（貴ガス元素）             |                                         |                                 | 貴ガス元素の化学について理解する。                |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7週     | 前期中間試験                        |                                         |                                 | 試験時間：50分                         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8週     | 遷移金属の化学 1（第一遷移系列）             |                                         |                                 | 遷移金属の化学全般と第一遷移系列元素の化学について理解する。   |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9週     | 遷移金属の化学 2（第二、第三遷移系列）          |                                         |                                 | 遷移金属元素（第二、第三遷移系列）の化学について理解する。    |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10週    | 遷移金属の化学 3（遷移金属のオキソ酸）          |                                         |                                 | 遷移金属のオキソ酸およびポリ酸の化学について理解する。      |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11週    | 遷移金属の化学 4（ランタノイド、アクチノイド）      |                                         |                                 | ランタノイド、アクチノイドの化学について理解する。        |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12週    | 遷移金属錯体の化学 1（配位結合と錯体）          |                                         |                                 | 遷移金属錯体の化学全般、特に配位結合と錯体形成について理解する。 |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13週    | 遷移金属錯体の化学 2（構造と命名法）           |                                         |                                 | 遷移金属錯体の構造と命名法について理解する。           |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14週    | 遷移金属錯体の化学 3（結晶場理論）            |                                         |                                 | 遷移金属錯体の結晶場理論の概要について理解する。         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15週    | 遷移金属，遷移金属錯体の化学についてのまとめ        |                                         |                                 | 遷移金属，遷移金属錯体の化学について理解する。          |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16週    | 期末試験<br>17週：試験解説・発展授業         |                                         |                                 | 試験時間：50分                         |            |
| 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                              |            |
| 基礎的能力                                                                                                                                                                                                                                                    | 自然科学                                                                                                                                                                                                                                                                             | 化学(一般) | 化学(一般)                        | 物質が原子からできていることを説明できる。                   | 3                               |                                  |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               | 単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。            | 3                               |                                  |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               | 同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。               | 3                               |                                  |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               | 純物質と混合物の区別が説明できる。                       | 3                               |                                  |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               | 混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。 | 3                               |                                  |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                               | 原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。    | 3                               |                                  |            |

|         |          |          |         |                                                |   |                                 |
|---------|----------|----------|---------|------------------------------------------------|---|---------------------------------|
|         |          |          |         | 同位体について説明できる。                                  | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。                      | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。                   | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 価電子の働きについて説明できる。                               | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 原子のイオン化について説明できる。                              | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 代表的なイオンを化学式で表すことができる。                          | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。 | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。                | 3 |                                 |
|         |          |          |         | イオン式とイオンの名称を説明できる。                             | 3 |                                 |
|         |          |          |         | イオン結合について説明できる。                                | 3 |                                 |
|         |          |          |         | イオン結合性物質の性質を説明できる。                             | 3 |                                 |
|         |          |          |         | イオン性結晶がどのようなものか説明できる。                          | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 共有結合について説明できる。                                 | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 構造式や電子式により分子を書き表すことができる。                       | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。                       | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 金属の性質を説明できる。                                   | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。               | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。                          | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 酸・塩基の定義(ブレンステッドまで)を説明できる。                      | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 酸・塩基の化学式から酸・塩基の価数をつけることができる。                   | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 酸化還元反応について説明できる。                               | 3 |                                 |
|         |          |          |         | イオン化傾向について説明できる。                               | 3 |                                 |
|         |          |          |         | 金属の反応性についてイオン化傾向に基づき説明できる。                     | 3 |                                 |
| 専門的能力   | 分野別の専門工学 | 化学・生物系分野 | 無機化学    | 配位結合の形成について説明できる。                              | 4 | 前12                             |
|         |          |          |         | 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12                             |
|         |          |          |         | 錯体の命名法の基本を説明できる。                               | 4 | 前13                             |
|         |          |          |         | 配位数と構造について説明できる。                               | 4 | 前13                             |
|         |          |          |         | 代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。                        | 4 | 前12                             |
|         |          |          |         | 代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。                        | 4 | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前8,前9,前10,前11 |
| 評価割合    |          |          |         |                                                |   |                                 |
|         |          | 試験       | 課題・レポート | 合計                                             |   |                                 |
| 総合評価割合  |          | 80       | 20      | 100                                            |   |                                 |
| 基礎的能力   |          | 0        | 0       | 0                                              |   |                                 |
| 専門的能力   |          | 80       | 20      | 100                                            |   |                                 |
| 分野横断的能力 |          | 0        | 0       | 0                                              |   |                                 |