

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|--------|--|
| 有明工業高等専門学校                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                  |  | 授業科目                                                                           | 無機化学実験 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 科目番号                                                                                                                              | 0025                                                                                                                                                                                                                             |      | 科目区分                             |  | 専門 / 必修                                                                        |        |  |
| 授業形態                                                                                                                              | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                            |      | 単位の種別と単位数                        |  | 履修単位: 2                                                                        |        |  |
| 開設学科                                                                                                                              | 物質工学科                                                                                                                                                                                                                            |      | 対象学年                             |  | 3                                                                              |        |  |
| 開設期                                                                                                                               | 前期                                                                                                                                                                                                                               |      | 週時間数                             |  | 前期:2                                                                           |        |  |
| 教科書/教材                                                                                                                            | 新分析化学実験；化学同人、日本分析化学会北海道支部編、配布プリント                                                                                                                                                                                                |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 担当教員                                                                                                                              | 田中 康徳,宮本 信明                                                                                                                                                                                                                      |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 到達目標                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 1 イオン交換，イオン伝導，電解，酸化還元などの原理、および無機化合物の合成，電池などの基礎理論を説明できる。<br>2 修得した原理や理論をもとに、得られた成果を正確に解析し，工学的に考察できる<br>3 日本語による文章や、図表を用いて論理的に説明できる |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 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(可)                  |  | 未到達レベルの目安                                                                      |        |  |
| 評価項目1                                                                                                                             | 各実験の原理や理論を正確に説明できる。                                                                                                                                                                                                              |      | 一部に軽微な誤りはあるが、各実験の原理や理論を説明できる。    |  | 各実験の原理や理論を説明できない。                                                              |        |  |
| 評価項目2                                                                                                                             | 得られた成果を正確に解析し，参考文献等からあらたな情報を追加して，工学的に深く考察できる。                                                                                                                                                                                    |      | 得られた成果を正確に解析し，それを工学的に考察できる。      |  | 得られた成果を正確に解析できない。                                                              |        |  |
| 評価項目3                                                                                                                             | 得られた成果を正しい日本語による文章や，言いたいことが分かる図表を用いて論理的に説明できる                                                                                                                                                                                    |      | 得られた成果を日本語による文章や、図表を用いて論理的に説明できる |  | 得られた成果を，日本語による文章や，図表を用いて論理的に説明できない                                             |        |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 学習教育到達目標 B-3                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 教育方法等                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 概要                                                                                                                                | 無機化学では、原子の構造と原子間の結合，結晶性固体の構造，酸・塩基反応，酸化還元反応など溶液化学，電解質水溶液や可逆電池などの電気化学，錯体化学など広い範囲にわたって学びます。これらの基礎理論を，実験を通して学習すると効率よく理解することができます。この実験では一般的な現象や手法を利用した課題も扱います。                                                                        |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                         | 全体9つの班に分け、9つのテーマをローテーションしながら実施する。1つのテーマは2コマ（2コマ×1週）である。各実験の目的、手法と注意事項、予想される結果に関する十分な予習を行うこと。また、適宜レポートに関する調査を書籍，文献やインターネットで行うこと。報告書の作成時間は講義時間中にはとれないので、時間外にも行うこと。また、実験内容および操作に関する試験を行うので学習しておくこと。                                 |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 注意点                                                                                                                               | 1 無機化学の応用，実践としての科目で，無機化学だけでなく，分析化学及び化学の基礎知識も必要であり，実験内容を理解する上でこれらの科目を再度復習することも重要です。<br>2 教科書を読み，実験の目的，実験操作の概要を把握し，ノートにまとめておくこと。<br>3 レポートに関しては，読む者が理解しやすいように工夫して書くことが重要です。そのためには，課外の図書館における参考書調べなど必要となります。<br>4 指定するレポート期限を厳守すること |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
| 授業計画                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                  |  |                                                                                |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 週    | 授業内容                             |  | 週ごとの到達目標                                                                       |        |  |
| 前期                                                                                                                                | 1stQ                                                                                                                                                                                                                             | 1週   | オリエンテーション                        |  | 各実験の目的，操作，ならびに実験における注意事項を知る。                                                   |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 2週   | 実験に使用する器具の確認と洗浄                  |  | 実験に使用する器具の名称がわかる。器具の種類に応じた洗浄ができる。                                              |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 3週   | 【課題1】比色分析                        |  | 1,10-フェナントロリンによる鉄の定量を行い，比色分析法及び装置の原理，さらに検量線の作成法とその利用法を理解できる。                   |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 4週   | 【課題2】酸化還元電位差滴定                   |  | Na4・Fe(CN)6・10H2O 中の Fe(II)含量を測定する。この分析法の原理，データの表示法及び解析法についても理解できる。            |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 5週   | 【課題3】イオン交換                       |  | イオン交換樹脂を用いての硝酸ナトリウムの定量分析を行う。これらの分離分析法の理論に関しても理解できる。                            |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 6週   | 【課題4】電池起電力測定と濃淡電池                |  | 単極電位およびダニエル電池の起電力測定を行う。また銀イオンの濃淡電池の起電力から塩化銀の溶解度を求める。電池に関しての基礎理論とその応用について理解できる。 |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 7週   | 【課題5】炭酸マンガンの合成                   |  | 無機合成の実験の1つとして，硫酸マンガンを炭酸アンモニウムの沈殿反応で炭酸マンガンを合成する。ここでは収率の計算もできる。                  |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 8週   | 【課題6】二酸化マンガンの合成                  |  | 【課題5】で得られた炭酸マンガンをを用いて，酸化物を合成する。反応率を計算できる。                                      |        |  |
|                                                                                                                                   | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                             | 9週   | 【課題 7】電解製造法                      |  | 電解法の応用例としてヨードホルムを製造する。ここではファラデーの法則を実験から理解できる。                                  |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 10週  | 【課題 8】電量分析                       |  | 銅，亜鉛の混合溶液中の分離定量を行う。電気分解と電極電位の関連性を理解できる。                                        |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 11週  | 【課題 9】電離平衡                       |  | 酢酸の当量導電率及び電離平衡定数の測定を行う。イオンの電氣的な特性を理解できる。                                       |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 12週  | 実験の復習1                           |  | 各実験の原理、内容と注意点およびレポート課題の内容について，説明できる。                                           |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 13週  | 実験の復習2                           |  | 各実験の原理、内容と注意点およびレポート課題の内容について，説明できる。                                           |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 14週  | テスト                              |  |                                                                                |        |  |
|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 15週  | テスト返却と解説                         |  |                                                                                |        |  |

|                       |               |                   |        |                                                                                                                                            |         |     |     |
|-----------------------|---------------|-------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|-----|
|                       |               | 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                 | 分野別の工学実験・実習能力 | 化学・生物系分野【実験・実習能力】 | 分析化学実験 | 中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。                                                                                                                | 4       |     |     |
|                       |               |                   |        | 酸化還元滴定法を理解し、酸化剤あるいは還元剤の濃度計算ができる。                                                                                                           | 4       |     |     |
|                       |               |                   |        | 陽イオンおよび陰イオンのいずれかについて、分離のための定性分析ができる。                                                                                                       | 4       |     |     |
|                       |               |                   | 物理化学実験 | 代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ、液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。 | 4       |     |     |
|                       |               |                   |        | 基本的な金属半極電位(半電池)を組み合わせ、代表的なダニエル電池の起電力を測定できる。また、水の電気分解を測定し、理論分解電圧と水素・酸素過電圧についても説明できる。                                                        | 4       |     |     |
| 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                | 20            | 0                 | 0      | 0                                                                                                                                          | 80      | 0   | 100 |
| 基礎的能力                 | 0             | 0                 | 0      | 0                                                                                                                                          | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力                 | 20            | 0                 | 0      | 0                                                                                                                                          | 80      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力               | 0             | 0                 | 0      | 0                                                                                                                                          | 0       | 0   | 0   |