

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                 |  |                                                  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|------|
| 福井工業高等専門学校                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                 |  | 授業科目                                             | 電気化学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                 |  |                                                  |      |
| 科目番号                                                                                                                                                                                              | 0138                                                                                                                                                                                                                             |      | 科目区分                                            |  | 専門 / 必修                                          |      |
| 授業形態                                                                                                                                                                                              | 講義                                                                                                                                                                                                                               |      | 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                                            |  | 5                                                |      |
| 開設期                                                                                                                                                                                               | 通年                                                                                                                                                                                                                               |      | 週時間数                                            |  | 2                                                |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                            | 「化学教科書シリーズ 電気化学概論」 松田好晴・岩倉千秋 共著 (丸善)                                                                                                                                                                                             |      |                                                 |  |                                                  |      |
| 担当教員                                                                                                                                                                                              | 津田 良弘                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                 |  |                                                  |      |
| 到達目標                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                 |  |                                                  |      |
| (1) 一次電池や太陽電池の設計, 電解製造において機能性, 安全性および経済性が理解できること. (2) 電解製造において, 環境負荷に対する考慮が理解できること. (3) 伝導度や電極電位等の物理に関する知識が理解できること. (4) 電池反応や表面処理等の化学に関する知識が理解できること. (5) 電気化学的手法を応用した, 電解製造, 防食法や光触媒等について理解できること. |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                 |  |                                                  |      |
| 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                                                                                                                                                                                             | (1) 一次電池や太陽電池の設計, 電解製造において機能性, 安全性および経済性が理解でき、説明ができる.                                                                                                                                                                            |      | (1) 一次電池や太陽電池の設計, 電解製造において機能性, 安全性および経済性が理解できる. |  | (1) 一次電池や太陽電池の設計, 電解製造において機能性, 安全性および経済性が理解できない. |      |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                             | (2) 電解製造において, 環境負荷に対する考慮が理解でき、説明ができる.                                                                                                                                                                                            |      | (2) 電解製造において, 環境負荷に対する考慮が理解できる.                 |  | (2) 電解製造において, 環境負荷に対する考慮が理解できない.                 |      |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                             | (3) 伝導度や電極電位等の物理に関する知識が理解でき、説明ができる.                                                                                                                                                                                              |      | (3) 伝導度や電極電位等の物理に関する知識が理解できる.                   |  | (3) 伝導度や電極電位等の物理に関する知識が理解できない.                   |      |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                             | (4) 電池反応や表面処理等の化学に関する知識が理解でき、説明ができる.                                                                                                                                                                                             |      | (4) 電池反応や表面処理等の化学に関する知識が理解できる.                  |  | (4) 電池反応や表面処理等の化学に関する知識が理解できない.                  |      |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                             | 5) 電気化学的手法を応用した, 電解製造, 防食法や光触媒等について理解でき、説明ができる.                                                                                                                                                                                  |      | 5) 電気化学的手法を応用した, 電解製造, 防食法や光触媒等について理解できる.       |  | 5) 電気化学的手法を応用した, 電解製造, 防食法や光触媒等について理解できない.       |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                 |  |                                                  |      |
| JABEE JB1 JABEE JB3                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                 |  |                                                  |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                 |  |                                                  |      |
| 概要                                                                                                                                                                                                | 電気化学に関する基礎的問題や理論, 電池, 電解プロセスを応用する工業電解やめっき, 表面の高機能化, 金属の腐食防食, 光がかかわる電気化学など広範囲な電気化学が関連する分野についての基礎と応用に関して習得する.                                                                                                                      |      |                                                 |  |                                                  |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                         | 教科書に沿って講義ならびに演習を行う. まず, 電気化学の基礎的な能力をつけ, その応用の分野, さらに最近の電気化学分野の話題も提供する.                                                                                                                                                           |      |                                                 |  |                                                  |      |
| 注意点                                                                                                                                                                                               | 低学年の無機化学や物理化学を基礎とすることから, 各自復習をしながら学習すること.<br>環境生産システム工学プログラム: JB1(○), JB3(◎)<br>関連科目: 物理化学Ⅱ(本科4年)<br>評価方法: 定期試験(中間試験・期末試験)の成績の平均で到達目標を総合的に評価する. 前期と後期の成績の平均を学年成績とする. なお, 60点に達しない場合は課題の追加提出あるいは再試験を実施することもある.<br>評価基準: 学年成績60点以上 |      |                                                 |  |                                                  |      |
| 授業計画                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                 |  |                                                  |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 週    | 授業内容                                            |  | 週ごとの到達目標                                         |      |
| 前期                                                                                                                                                                                                | 1stQ                                                                                                                                                                                                                             | 1週   | シラバスの説明、電気化学の歴史,                                |  | 電気化学の歴史が説明できること。                                 |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 2週   | 電気化学セル, ファラデーの法則                                |  | 電気化学セル(電池・電気分解)と, ファラデーの法則が説明できること。              |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 3週   | 電解質溶液の電気伝導率, モル電気伝導率                            |  | 電解質溶液の電気伝導率, モル電気伝導率が説明できること。                    |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 4週   | 溶液中のイオンの解離, イオンの輸率と移動度                          |  | 溶液中のイオンの解離, イオンの輸率と移動度が説明できること。                  |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 5週   | イオン伝導の機構, 電解質溶液中のイオンの活量                         |  | イオン伝導の機構, 電解質溶液中のイオンの活量について説明できること。              |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 6週   | 電池の起電力, 電極電位                                    |  | 電池の起電力や電極電位が計算できること。                             |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 7週   | 膜電位, 濃淡電池                                       |  | 膜電位や濃淡電池について説明できること。                             |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 8週   | 中間試験                                            |  |                                                  |      |
|                                                                                                                                                                                                   | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                             | 9週   | 試験の解答・解説, 電極と電解液の界面構造                           |  | 電極と電解液の界面構造について説明できること。                          |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 10週  | 電極反応の素過程と反応速度                                   |  | 電極反応の素過程と反応速度について説明できること。                        |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 11週  | 電荷移動過程                                          |  | 電荷移動過程について説明できること。                               |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 12週  | 物質移動過程, IR損の影響                                  |  | 物質移動過程, IR損の影響について説明できること。                       |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 13週  | 電極反応速度の測定法                                      |  | 電極反応速度の測定法について説明できること。                           |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 14週  | 電極触媒作用                                          |  | 電極触媒作用について説明できること。                               |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 15週  | 前期内容のまとめ                                        |  | 前期内容について説明できること。                                 |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 16週  | 期末試験                                            |  |                                                  |      |
| 後期                                                                                                                                                                                                | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                             | 1週   | 実用電池の基礎, 一次電池                                   |  | 実用電池の基礎と一次電池について説明できること。                         |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 2週   | 二次電池, 燃料電池                                      |  | 二次電池と燃料電池について説明できること。                            |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 3週   | 実用電解槽の基礎                                        |  | 実用電解槽について説明できること。                                |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 4週   | 電解製造                                            |  | 電解製造について説明できること。                                 |      |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  | 5週   | 金属の電解採取と電解精製                                    |  | 金属の電解採取と電解精製について説明できること。                         |      |

|  |      |     |                         |                                     |
|--|------|-----|-------------------------|-------------------------------------|
|  |      | 6週  | 電気透析,めっき                | 電気透析とめっきについて説明できること。                |
|  |      | 7週  | アノード処理, 界面電解            | アノード処理と界面電解につて説明できること。              |
|  |      | 8週  | 中間試験                    |                                     |
|  | 4thQ | 9週  | 試験の解答・解説, 腐食            | 腐食について説明できること。                      |
|  |      | 10週 | 防食                      | 防食について説明できること。                      |
|  |      | 11週 | 半導体の電気伝導, 半導体のフェルミ準位と接合 | 半導体の電気伝導, 半導体のフェルミ準位と接合について説明できること。 |
|  |      | 12週 | 半導体電極の分極と光照射            | 半導体電極の分極と光照射について説明できること。            |
|  |      | 13週 | 半導体電極を用いた光電池            | 半導体電極を用いた光電池について説明できること。            |
|  |      | 14週 | 半導体粉末光触媒, 分光増感          | 半導体粉末光触媒, 分光増感について説明できること。          |
|  |      | 15週 | 後期の内容のまとめ               | 後期内容について説明できること。                    |
|  |      | 16週 | 期末試験                    |                                     |

#### 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 | 物理化学 | 電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。 | 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  | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |