

| | | | |
|--|--|---|------------------------------|
| 電子応用化学 (Applied Electrochemistry) | | 2 年・前期・2 単位・選択 化学工学専攻・担当 片倉 勝己 | |
| | | 〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1 (100%) | 〔JABEE 基準〕 (d-2a), (d-2b) |
| 〔講義の目的〕 電荷移動が関与する化学反応についてその仕組みを理解し、自らそのような電荷移動を利用したシステム（各種エネルギー変換技術、電池、電解、センサ等）を開発する場合の基礎知識を習得する。 | | | |
| 〔講義の概要〕 現代文明の直面する環境とエネルギー資源の問題を解決するための有効な方策の一つとして、クリーンで効率のよいシステムである電気化学的エネルギー変換・貯蔵システムが注目を集めている。 そうした意味で、本講義では、今日的に重要な意味を持つ電気化学（電子化学）の応用技術について、草創期の基礎技術から先端的な技術までを概観し、そうした過程のなかで技術創造のヒントをあぶり出す作業をする。 電気化学（電子化学）は高専本科 3～4 学年で学んだ物理化学と 5 学年選択科目の基礎電子化学を基礎にして、応用技術の話題に結び付けることになるが、重要な基礎知識は復習を重ね、化学工学専攻以外の受講者にも確かな知識として身に付けられるよう配慮する | | | |
| 〔履修上の留意点〕 講義形式で授業を進めるが、理解度を高めるため課題レポートの提出を求めるので、必ず解答し、理解できない場合は積極的に質問するよう心掛けてほしい。 | | | |
| 〔到達目標〕 電荷移動が関与する化学反応についてその仕組みを理解し、自らそのような電荷移動を利用したシステム（物質の合成、エネルギー変換、光エネルギー変換、表面処理、分析技術、環境技術、クリーンエネルギー創製等）を開発するための基礎知識を理解し、技術開発における諸問題の解決方法を考察できるようにする。 | | | |
| 〔自己学習〕 指示された課題を遂行するだけでなく、復習やテキストの該当箇所にある例題や問題を自発的に解いて理解を深めること。教科書の記述を越える範囲は、補助教材や参考書を読んで理解すること。 | | | |
| 〔評価方法〕 2 回の学習成果発表会における成績の平均点（70%）と課題レポート点（30%）から総合的に評価する。授業中の質問や討論を積極的に行えば、上記の評価に加算する。 | | | |
| 〔教科書〕 「新世代工学シリーズ 電気化学」（小久見善八編著、オーム社） 〔補助教材・参考書〕 「電子移動の化学—電気化学入門」（渡辺 正、中林誠一郎 共著、朝倉書店） 「ベーシック 電気化学」（大堺利行、加納健司、桑畑進 共著、化学同人） 「ニューテック化学シリーズ 物理化学」（藤井信行、塩見友雄、泉生一郎、伊藤治彦、野坂芳雄、尾崎裕 共著、朝倉書店） | | | |
| 〔関連科目〕 高専本科 3、4 年次における「物理化学」、5 年次における「基礎電子化学」と最も密接な関係があり、それらで学んだ基礎的知識をもとにしてシステム設計に必要な技術について考察する。 | | | |

講義項目・内容

| 週数 | 講義項目 | 講義内容 | 自己評価* |
|------|------------------------|--|-------|
| 第1週 | 電子化学の基礎 | (1) 電解質溶液と電気化学プロセス (2) Nernst 式と電位窓 (3) 電極反応速度論 (電流・電位プロファイル) | |
| 第2週 | 物質合成のための電子化学 | (1) 電解合成の特徴、(2) 無機電解合成 (3) 有機電解合成 | |
| 第3週 | エネルギー変換のための電子化学 - 1 | (1) Nernst の式、(2) 電子の流れとガルバニ電池、 (3) 二次電池の条件 | |
| 第4週 | エネルギー変換のための電子化学 - 2 | (1) 次世代二次電池 | |
| 第5週 | エネルギー変換のための電子化学 - 3 | (1) 水素エネルギー社会、(2) 燃料電池の原理、(3) 燃料電池の種類、(4) 燃料電池の特長と課題 | |
| 第6週 | 電気化学測定法 - 1 | (1) 2電極法と3電極法 (2) 電位測定、(3) 電流測定、(4) ボルタンメトリ | |
| 第7週 | 電気化学測定法 - 2 | (5) 電位制御法 (電位ステップ、電位走査法) | |
| 第8週 | 電気化学測定法 - 3 | (6) 回転電極法、(7) 電気化学インピーダンス測定 | |
| 第9週 | 学習成果発表 - 1 | 前半8つの講義項目から選択して電子化学システムの応用技術について学習成果を発表。達成度点検シートに記入。 | |
| 第10週 | 表面処理のための電子化学 | (1) 電気化学腐食、(2) プールベイダイアグラム、 (3) 金属の防食法 (4) 電解メッキと無電解メッキ | |
| 第11週 | 分析技術としての電子化学 - 1 | (1) 導電率滴定、(2) ドナン平衡と膜電位 | |
| 第12週 | 分析技術としての電子化学 - 2 | (1) 電気化学センサ | |
| 第13週 | 環境技術とクリーンエネルギーのための電子化学 | (1) 環境技術、(2) 温室効果とCO ₂ の循環再利用、(3) 無機化合物のための電気化学処理、(4) エネルギー消費の歴史、(5) 21世紀のエネルギー、(6) 水素経済社会、(7) 地球環境保全のために | |
| 第14週 | 電子応用化学のまとめ | これまでに学習した内容についてのまとめと復習をする。 | |
| 第15週 | 学習成果発表 - 2 | 後半4つの講義項目から選択して電子化学システムの応用技術について学習成果を発表。達成度点検シートに記入。 | |

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.
(達成) (達成) (達成) (達成)