

科目名 (Eng)	電気化学 (Electrochemistry)							
担当教員	酒巻 健司							
対象学年等	学科・学年		授業期間・区分・単位数・時間数			分野	形態	学習単位科目
	物質工学科	5	前期	選択	1	(30)	専門	A
目標基準との対応	福島高専の教育目標との対応：(B-1). 卒業時に身に付けるべき学力や資質・能力との対応：2). JABEE基準1(1)との対応：(c).							
授業の概要と方針	電気化学は物理化学の主要な分野であり、さらには境界領域の学問でもある。電子のエネルギー、電子の移行や授受およびその流れに注目して、物質の化学的エネルギーと電気エネルギーの変換過程を、平衡論や速度論から解説する。さらに、原子スケールでみた電極界面や最近の発展を概説する。							
到達目標	電子のエネルギーと電位を相関させながら、電子移動をともなう酸化還元反応を、標準酸化還元電位に基づいて、理解する。 平衡論から系の自由エネルギーの減少と起電力の相関を、反応速度論から電流値の大きさと反応速度の相関を理解する。							
授業計画								
	週	授業項目	理解すべき内容				事前学習	
前期	1	序論	電気化学の国際基準，単位系，ファラデー定数				前付録	
	2	電気化学系の姿	電極界面の姿、電気分解と電池反応の違い				第1章	
	3	平衡論 物質のエネルギーと平衡	電子や物質(系)のエネルギーの定義				第2章	
	4	平衡論 化学ポテンシャルと平衡	化学ポテンシャル、質量作用の法則				第2章	
	5	平衡論 標準酸化還元電位	基準電極、標準酸化還元電位のデータを読む				第3章	
	6	平衡論 ネルンストの式	電気化学ポテンシャル、ネルンスト式の導入				第3章	
	7	中間試験	科目試験日に50分の試験を実施する					
	8	その解説、速度論への導入	解答例配布と難問の解説、化学反応の道すじ				第4章	
	9	速度論 反応座標とポテンシャル	電極電位の制御とポテンシャル曲線の変化				第4章	
	10	速度論 電子移動の速さと電流値	交換電流密度、Butler-Volmer式の導入				第4章	
	11	速度論 大きな分極での電流	Tafelの式、過電圧は何を意味するのか				第4-5章	
	12	速度論 物質輸送が決める電流	電子移動律速から物質の拡散律速へ				第5章	
	13	速度論 拡散律速の電極反応	Cottrell式の導入、ダイナミクスのまとめ				第5章	
	14	電極界面反応の時空間世界	反応のその場観測、非線形電気化学振動反応				第7章	
	15	期末試験の解説、総括	解答例の配布と難問の解説、未来展望				第11章	
試験について	定期期末試験は50分で実施する。							
評価方法	定期試験の成績を80%、課題演習の総点を20%として、総合的に評価する。							
教科書	電気化学 基礎化学コース，渡辺 正・金村聖志・益田秀樹・渡辺正義，丸善							
参考書	(1)電子移動の化学 - 電気化学入門，日本化学会編 化学者のための基礎講座(11)，渡辺正・中林誠一郎，朝倉書店 (2)Electrochemical Methods - Fundamentals and Applications, A.J. Bard & L.R. Faulkner, Wiley (3)Electrode Potentials, R.G. Compton & G.H.W. Sanders, Oxford Science Publications							
関連科目	物理化学，材料工学，工業英語							
履修上の注意	電気化学の学習は、電子(電荷)移動を伴う酸化還元反応に関わるあらゆる学問分野の理解を深める上で大いに役立つとともに、境界領域や新しい分野の萌芽に生かされる。							