

科目	電気化学 (Electrochemistry)		
担当教員	樋口 俊一 非常勤講師		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-3(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	電池と電気分解を中心に各種電気化学反応の応用分野における役割を講義する。電気化学はクリーンエネルギー、ライフサイエンス、表面プロセス、エレクトロニクスと密接な関連をもち、それぞれの応用分野で重要な役割を果たしている。その他電気化学に関連する機能を用いた新しい機能材料及び先端技術についても講述する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-3】起電力・電極電位・電極反応速度など電気化学の基礎が理解できる。		中間試験で、電極反応、全反応との関係を問い、理解度を評価する。
2	【A4-3】電池及び燃料電池の種類とその特徴を生かした用途分野が理解できる。		中間および定期試験で、電池反応、燃料電池反応の半反応との関係を問い、理解度を評価する。
3	【A4-3】表面処理などへの電気化学の応用が理解できる。		定期試験で計算問題を行い、電気化学反応とその応用分野との関係の理解度を評価する。
4	【A4-3】環境問題への電気化学の寄与が理解できる。		レポートによって、与えられた電気化学の環境への応用分野に関する理解度を評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70%、レポート30%として評価する。試験に関しては、それぞれの試験を単純平均して70%とし、レポートの30%と合わせて、100点満点で評価する。60点以上を合格とする。		
テキスト	「電気化学」：渡辺 正・益田 秀樹・金村 聖志・渡辺 正義 共著（丸善）		
参考書	「電気化学便覧 第5版」：電気化学会編（丸善）		
関連科目	本科3年，4年物理化学，専攻科1年無機合成化学		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (電気化学)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	電気化学の歴史と応用分野	イタリアのガルバニが金属性ナイフがカエルの筋肉に触れたときに、それが収縮するという現象を見出したのが電気化学のはじまりと言われている。ここでは、その後の電気化学とその応用について述べる。
2	電池の起電力と電極電位	物質の電子授受のしやすさの表し方および標準電極電位の決め方について述べる。さらに、電池の起電力について述べた後、電極と電解液との界面に生ずる電位差について述べる。
3	電極表面で起こる現象	電極と電解液の界面の構造について触れたあと、水素や酸素の発生経路について述べる。また、電極材料が電極反応速度を変化させる理由について学ぶ。
4	電解液	物質の導電率を電子伝導体とイオン伝導体を比較しながら学ぶ。イオンの動きやすさを決めるものについて学習し、固体電解質を含めた電解質について述べる。
5	電極反応速度	電位が決める電流(反応速度)および物質輸送が決める電流について学ぶ。電位、過電圧と電流との関係について述べる。
6	電池概論	電池はそれ自身が独立したエネルギー変換デバイスである。現在用いられている実用電池のしくみと働きについて学ぶ。
7	一次電池	一次電池は、一度放電してその容量を失うと廃棄して新しいものと取り替えなければならない電池、すなわち充電の繰り返しができない電池である。実用化されている主な一次電池について述べる。
8	中間試験	第1～第7回の講義内容を試験範囲として中間試験を行う。
9	二次電池	二次電池(蓄電池)は充電の繰り返しができる電池である。実用化されている主な二次電池について述べる。
10	燃料電池	燃料電池は活物質で還元剤の燃料と酸化剤を外部から連続的に供給して直接電気エネルギーを取り出すと共に反応生成物を排出する電池で、化学エネルギー変換装置である。
11	電解プロセス	電解プロセスとは、電極と電解質との界面で起こる電極反応や電解質中を電流が通過することによって起こる化学反応を利用して、物質の製造、処理、エネルギー貯蔵などを行うものであり、ここでは電解による物質の製造を中心に学習する。
12	表面処理技術	水溶液中の金属イオンのカソード還元により金属薄膜を形成させる電気メッキについて述べ、外部電源を用いず還元剤のアノード酸化反応を利用する無電解メッキについても述べる。また、表面加工法について述べる。
13	光と電気化学	水溶液中の金属イオンのカソード還元により金属薄膜を形成させる電気メッキについて述べる。また、外部電源を用いず還元剤のアノード酸化反応を利用する無電解メッキについて述べる。
14	電気化学計測	電極を用いる電気化学計測では、化学量が電位や電流などの電気信号に変換されるので計測が容易である。ここでは、ボルタンメトリーを例に電気化学計測について述べる。
15	環境問題と電気化学	排水処理、排ガス処理、二酸化炭素の還元など生活環境における電気化学のかかわりについて述べる。
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。	