

(科目コード : 8907620006AE)

【改訂】第20版(2014-10-16)

【科目】物理化学特論

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 選択 【学期・単位数】 前期・2単位

【対象学科・専攻】 環境 1年

【担当教員】 藤野 正家, 出口 米和

【授業目標】

化学は結合、反応、構造、性質(物性、機能)といった物質の4つの特徴を扱う学問である。本授業では、反応の推進力を学び、構造や性質の変化を理解する。また、結合について学び、結合と構造と性質の相関を理解する。それら

を評価するための電気化学について学ぶ。

気体の膨張にともなう仕事、熱、温度を計算できる。

ジュール・トムソン効果を説明できる。

気体の蒸発にともなうギブス自由エネルギー変化を計算できる。

与えられた実験条件からアンモニアの相図を描くことができる。

古典理論により光の屈折・吸収を説明できる。

量子理論により光の放射・吸収を説明できる。

ベネシ・ヒルデブランドの式を使って電荷移動錯体のモル吸光係数を求めることができる。

サイクリックボルタンメトリー法について説明できる。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は22.5時間である。

反応の推進力となる熱力学の基礎と応用を学ぶ。化学結合の源となる量子力学の基礎を学び、分子の結合、分子間の結合に対する理解を深める。

電気化学的な系の現象(電池や電気分解)をはじめとして、電気化学と化学反応の関係を中心に、電気化学反応の特長と電気化学の利用分野を理解する。

【教科書・教材・参考書等】

参考書:新物理化学(上・下):坪村 宏:化学同人

参考書:有機物性化学の基礎:齋藤軍治:化学同人

参考書:物理化学(上・下):P.W.アトキンス:東京化学同人

参考書:液晶-基礎編:岡野光治他:培風館

参考書:分子の化学-化学結合と分子集合体-:田中 清明他:学術図書出版社

参考書:玉虫伶太・高橋勝緒共著「エッセンシャル電気化学」(東京化学同人)

問題集:伊藤正時他著「物理化学演習」(裳華房)

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

座学

【事前に行う準備学習】

本科で学んだ物理化学と無機化学をよく復習しておくこと。

【成績評価方法】

[前期]期末試験:80%,レポート:20%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	反応の推進力と構造や性質の変化を理解する。	30 %	試験とレポート
2	結合と構造と性質の相関を理解する。	40 %	試験とレポート
3	起電力、電極電位、電極反応速度など電気化学の基礎を理解する。	10 %	試験とレポート
4	サイクリックボルタンメトリー法などの電気化学計測技術を理解する。	10 %	試験とレポート
5	太陽光発電、燃料電池などの原理、特長を理解する。 電気化学とエネルギー・環境問題の関わりについて理解する。	10 %	試験とレポート

【本校の学習・教育目標】

(B-2) 設計・システム系、情報・理論系、材料・バイオ系、力学系、社会技術系の基礎工学科目の学習を通して、各分野の工学の基礎知識を広く修得する

【授業計画】（物理化学特論）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1回	熱力学（1）	気体の等温膨張、断熱膨張		
第2回	熱力学（2）	ジュール-トムソン効果 エンタルピーの温度依存性		
第3回	相平衡	ギブス自由エネルギー 化学ポテンシャル 水の蒸発にともなうギブス自由エネルギー変化		
第4回	化学平衡	炭酸カルシウムの解離		
第5回	相図（1）	三重点 クラペイロン-クラウジウスの式		
第6回	相図（2）	アンモニアの相図		
第7回	電気化学の基礎的概念	電池、電気分解を中心として、電気化学と化学反応の関係について学ぶ。また、電気化学における重要な概念（電極、電解質、界面の構造、電気二重層など）について学ぶ。		電池のしくみと発電の原理について調べておく。
第8回	電気化学測定法（1）	サイクリックボルタンメトリー法を中心に、種々の電気化学測定法について学ぶ。		
第9回	電気化学測定法（2）	電気化学的手法と組み合わせて用いられる機器分析法について学ぶ。		
第10回	電気化学の利用	各種電池（太陽電池、燃料電池、生物電池など）の原理について学ぶ。また、環境問題、エネルギー問題に関連して、電気化学が担う役割について学ぶ。	今後の電気化学の担う役割についてまとめる。	
第11回	電子スペクトル（1）	光の屈折・吸収（古典理論）		
第12回	電子スペクトル（2）	光の放射・吸収（量子理論）		
第13回	電子スペクトル（3）	原子スペクトル、分子の電子吸収スペクトル、フランク-コンドン原理		
第14回	電荷移動相互作用（1）	錯体の波動関数とエネルギー、中性錯体の電荷移動吸収帯		
第15回	電荷移動相互作用（2）	ベネシ-ヒルデブランドの式、錯体の生成エネルギー		