

(科目コード : 8700320064KK)

【改訂】第26版(2014-04-03)

【科目】物理化学

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

【対象学科・専攻】 物質 4年

【担当教員】 前期：藤野 正家

後期：藤野 正家

### 【授業目標】

量子化学、分子構造、熱力学とその応用について理解し、応用できる能力を養う。

- ・黒体放射、光電効果について説明できる。
- ・一次元シュレディンガー方程式を導くことができる。
- ・一次元箱型ポテンシャル井戸のエネルギー準位と波動関数を求めることができる。
- ・水素原子の量子数について説明することができる。
- ・多電子原子、二原子分子のエネルギー準位に電子を充填できる。
- ・ヒュッケル近似により、分子のエネルギー準位を計算できる。
- ・等温膨張、断熱膨張による仕事を計算できる。
- ・不可逆変化(蒸発)のエントロピーを計算できる。
- ・クラペイロン-クラウジウスの式を使って異なる気圧下の沸点を計算できる。
- ・ラウールの法則に則って分留の原理を説明できる。
- ・強電解質と弱電解質の電導度の違いを説明できる。

### 【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は45時間である。

量子論、化学結合、原子・分子構造、熱力学、相・化学平衡、電解質溶液について学ぶ。

### 【教科書・教材・参考書等】

教科書：物理化学要論(第5版)：アトキンス他：東京化学同人

参考書：物理化学：関 一彦：岩波書店

参考書：新物理化学(上・下)：坪村 宏：化学同人

参考書：物理化学(上・下)：マッカーリー&サイモン：東京化学同人

問題集：物理化学演習：伊藤 正時他：裳華房

問題集：渡辺 啓著「演習 物理化学[新訂版]」(サイエンス社)も良い。

### 【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

座学

### 【メッセージ】

予習と復習をしっかりと行うこと。

### 【備考】

微分・積分を問題なく出来るように復習しておくこと。

### 【成績評価方法】

[前期]中間試験：40%，期末試験：40%，レポート：20%

[後期]中間試験：40%，期末試験：40%，レポート：20%

### 【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	量子化学・分子構造について理解し、応用できる。	50 %	試験とレポート
2	熱力学について理解し、応用できる。	50 %	試験とレポート

### 【本校の学習・教育目標】

- (C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける  
各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる

【授業計画】（物理化学）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1回	前期量子論（1）	黒体放射、プランク分布、光電効果		
第2回	前期量子論（2）	ド・ブロイの関係式、ボーア模型		
第3回	量子力学の誕生（1）	不確定性原理、シュレディンガーの波動方程式		
第4回	量子力学の誕生（2）	1次元箱型ポテンシャル井戸の中の電子		
第5回	原子構造（1）	水素原子の波動関数と量子数、動径分布関数		
第6回	原子構造（2）	水素類似原子の波動関数、原子内電子配置、構成原理、パウリの排他原理、フントの規則		
第7回	分子構造（1）	イオン結合、共有結合、水素分子イオンと水素分子		
第8回	中間試験			
第9回	分子構造（2）	分子軌道法、ヒュッケル近似、永年方程式		
第10回	分子構造（3）	電子遷移、フランク-コンドンの原理、電子スペクトル		
第11回	分子構造（4）	等核2原子分子、結合次数		
第12回	分子構造（5）	異核2原子分子、電気双極子モーメント		
第13回	分子構造（6）	多原子分子、局在化軌道、混成軌道、VSEPR理論		
第14回	分子構造（7）	回転スペクトル、振動スペクトル		
第15回	演習	これまでの学習内容をまとめ、演習問題を解く。		
第16回	熱力学（1）	熱力学第一法則、等温膨張、断熱膨張、可逆変化と不可逆変化		
第17回	熱力学（2）	エンタルピー、ヘスの法則、演習		
第18回	熱力学（3）	熱力学第二法則、エントロピー、ヘルムホルツエネルギーとギブスエネルギー、マクスウェルの関係式		
第19回	熱力学（4）	化学ポテンシャル、熱力学第三法則		
第20回	相平衡（1）	相律、1成分系の相平衡		
第21回	相平衡（2）	クラペイロン-クラウジウスの式とその応用		
第22回	相平衡（3）	理想溶液、2成分系の相平衡、ラウールの法則とその応用		
第23回	中間試験			
第24回	相平衡（4）	水蒸気蒸留、ヘンリーの法則、シュレーダーの式		
第25回	相平衡（5）	理想希薄溶液、蒸気圧降下、沸点上昇、凝固点降下		
第26回	相平衡（6）	浸透圧に関するファントホッフの法則、分配の法則		
第27回	化学平衡（1）	ギブスエネルギーと平衡定数、質量作用の法則、活量		
第28回	化学平衡（2）	標準生成ギブスエネルギー、平衡定数の温度変化、ルシャトリエの原理		
第29回	電解質溶液（1）	ファラデーの電気分解の法則、電解質溶液の電気伝導、コールラウシュのイオン独立移動の法則		
第30回	電解質溶液（2）	イオン移動度と輸率、弱電解質の電離平衡、溶解度積		