

科目名： 応用分光学

科目英文名： Applied Spectroscopy

担当者： 熊谷 寛

授業(形態)： 専門科目(講義) 単位(区分)： 2単位(準必修)

[科目の主題と目標]

分光学はそもそも、光の周波数(あるいは波長)スペクトルを研究する学問で、原子・分子の構造を調べる重要な手がかりを与えてきた。最近では様々な分光用光源が開発される一方で、光電子分光法や核磁気共鳴法にみられるように分光学の概念が拡大している。

応用分光学では広義の分光学の範疇になる光電子分光法や核磁気共鳴法も取り込み、工学上有用な分光光源や分光法の原理や特徴の理解を深めることを目標とする。具体的な到達目標課題を記す。

(到達目標課題)

- (1) 種々の分光用光源の原理と特徴を理解できる。分光用レーザー装置の発振メカニズムを理解し、与えられた条件をもとに、レーザー発振器、レーザー増幅器を設計できる。
- (2) 超高速分光法の原理と特徴を理解できる。周波数スペクトルの離散的逆フーリエ変換から、フェムト秒レーザーパルスを求めることができる。
- (3) 超解像分光法の原理と特徴を理解できる。
- (4) 原子スペクトル、分子スペクトルの表記方法と物理的意味を理解できる。
- (5) 光電子分光法、磁気共鳴法など広義の分光法について原理と特徴を理解できる。

[授業内容・授業計画]

回数	題 目	内 容
第1回	種々の分光用光源	紫外、真空紫外、極端紫外、軟X線、硬X線
第2回	種々の分光用光源	可視、近赤外、遠赤外線、ミリ波、マイクロ波
第3回	波長変換技術	高調波、和周波、差周波、擬似位相整合
第4回	原子構造と原子スペクトル	水素原子、多電子原子
第5回	単一周波数レーザーと高分解能分光	単一周波数化、周波数の安定技術
第6回	原子光学	レーザー冷却とボースアインシュタイン凝縮
第7回	振動回転スペクトル	純回転スペクトル、分子振動
第8回	ラマンスペクトル	ラマン活性、共鳴ラマン、コヒーレント反ストークス分光
第9回	超短パルスレーザー	超短パルス光発生法と計測技術
第10回	超高速分光法	フェムト秒分光
第11回	超解像分光法	近接場光学
第12回	光電子分光法	紫外線光電子分光、X線光電子分光
第13回	磁気共鳴法	核磁気共鳴と電子スピン共鳴
第14回	試験	

[評価方法・評価基準] 期末試験及びレポートで評価する。

期末試験70%、レポート30%で、合計60点以上合格。

[受講者へのコメント] 量子力学、電磁気学、物理数学が基礎知識として要求される。

[教材] プリントを配布する。

参考書：アトキンス著 『物理化学(上・下)』(東京化学同人)

濱口宏夫他著 日本分光学会測定法シリーズ17 『ラマン分光法』(学会出版センター)

小林孝嘉著 日本分光学会測定法シリーズ34 『非線形光学計測』(学会出版センター)

河田聡著 日本分光学会測定法シリーズ38 『超解像の光学』(学会出版センター)

メスター著 『原子光学』(シュプリンガー・フェアラーク東京)

[オフィスアワー] 水曜日5限目、[部屋番号] 1162、[内線番号] 2879

また、電子メールによる質問も受け付ける(kumagai@a-phys.eng.osaka-cu.ac.jp)。