科目ナンバリング	U-LAS13 10005 LJ60						
授業科目名<英訳>	基礎物理化学（量子論） Basic Physical Chemistry(quantum theory)			担当者所属職名・氏名	人間・環境学研究科 教授	内本　喜晴	
群	自然科学科目群			分野(分類)	化学(基礎)	使用言語	日本語
旧群	B群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義（対面授業科目）
開講年度・開講期	2026・後期	曜時限	水4	配当学年	主として1回生	対象学生	理系向

[授業の概要・目的]

量子論の基礎を取り扱う．黒体輻射に対するPlanck理論から始め，波ー粒子の二重性，シュレーディンガー方程式，波動関数，確率密度について学ぶ．さらに，量子論の原理，運動の量子論，箱の中の粒子，調和振動子，回転運動，角運動量を理解し，原子の構造とスペクトル，原子軌道関数とエネルギーについて学習する．多電子原子における構成原理，原子スペクトルを学習し，分子構造，分子軌道と電子状態について理解する．
また，反応速度論についても取り扱う．化学反応の速度，積分型速度式，平衡反応の取り扱い，逐次反応機構，不均一系の化学反応機構について理解する。

[到達目標]

原子構造や分子構造を取り扱う量子論について理解を深め，問題を解決する能力を養う．

[授業計画と内容]

以下の項目等について，フィードバックを含め全15回で授業を進める予定である．
以下の項目について授業を進める予定である。

１．化学反応の速度
　化学反応速度の定義の紹介。反応速度が反応物（生成物）の濃度と、速度定数に依存することを理解する。

２．積分型速度式
　反応の開始後の任意の時刻での物質の濃度を予測する考え方を理解する。

３．平衡反応の取り扱い
　順反応の速度と逆反応の速度が等しいときに平衡であること、速度定数と平衡定数（熱力学パラメータ）との関係を理解する。

４．アレニウス式
　速度定数の温度依存性について理解する。頻度因子と活性化エネルギーという実験的に求められる2つのパラメータで温度依存性が記述できることを学ぶ。

５．逐次反応機構
　段階的に起こる反応の取り扱い方について学ぶ。反応の速度を決定している段階（律速段階）の考え方を理解し、反応速度の近似的な取り扱いについて理解する。

6. 不均一系の化学反応機構
　電気化学反応など、不均一系の化学反応機構について理解する。また、反応速度に濃度と温度以外に電位が寄与する場合の考え方を学ぶ。

7. 量子論への導入
　電子ほど小さな粒子には古典力学は適用できず、任意のエネルギーをもてないこと、粒子と波という2つの古典的な概念が融合されることを学ぶ。

8. シュレーディンガー方程式
　系の全ての性質はシュレーディンガー方程式を解くことによって得られる波動関数によって表されることを理解する。

9. 量子論の原理
　不確定原理を導き、古典力学との違いを理解する。

基礎物理化学（量子論）(2)へ続く↓↓↓

基礎物理化学（量子論）(2)

10. 運動の量子論
　運動中の微視的な粒子の特性を計算によって推定するために量子力学の原理を用いる。
11. 並進運動
　有限の空間に閉じ込められた粒子の並進運動エネルギー準位は量子化されていることを学ぶ。
12. 振動運動および回転運動
　分子振動に対して量子論を適用し、調和振動子という概念を理解する。また、回転している粒子のエネルギーが量子化されていることも学ぶ。
13. 水素型原子
　水素型原子（原子核と1つの電子）の取り扱いを行い、その構造について理解する。
14. 多電子原子
　電子が2個以上の原子の近似的な取り扱いを理解する。
15. 分子構造
　原子軌道の概念を分子の電子構造の記述に拡張する。原子価結合法、分子軌道法の考え方について理解する。

[履修要件]

前半（熱力学）との連続した履修を推奨する.

[成績評価の方法・観点]

定期試験（筆記）80%程度、レポート／平常点評価　20%程度で評価する。

[教科書]

アトキンス『物理化学（上）　（第10版）』（東京化学同人）ISBN:978-4-8079-0908-7
アトキンス『物理化学（下）　（第10版）』（東京化学同人）ISBN:978-4-8079-0909

[参考書等]

（参考書）
授業中に紹介する

[授業外学修（予習・復習）等]

授業前に教科書を用いた予習と復習を行って下さい。また、事業中に行ったテストについては次の講義時間で解答を行いますのでその内容を復習して下さい。

[その他（オフィスアワー等）]

不明な点、疑問点があれば,
uchimoto.yoshiharu.2n@kyoto-u.ac.jp
にいつでもメールして下さい.
人間・環境学研究科棟301号室が居室ですので，メールでアポイントを取ってから来て下さい.

[主要授業科目（学部・学科名）]

総合人間学部、理学部