

科目 物理化学 I

(Physical Chemistry I)

担当教員 後藤 勝

【1】 授業の目的と学習成果〔教育目標・具体的な項目〕

複雑な生命現象をより深く理解するために、生物を構成する原子・分子の世界を支配する物理的・科学的な原理・法則を学ぶ。

<教育目標>

(1) 十分な知識・技能と、科学的な探究心・思考力・批判力をもつ

<具体的な項目>

専門分野における十分な基礎知識・基本技能 (1)
 関連する分野における概括的な基礎知識・基本技能 (1)

【2】 授業計画

No.	内 容
1	原子の構造と核化学 (1) (教科書 chapter 2) 原子の構造を説明できる。 放射能の定義を説明できる。
2	核化学 (2) (教科書 chapter 2) 放射壊変について説明できる。 代表的な放射性核種の物理的性質について説明できる。
3	原子の周期性と電子構造 (1) (教科書 chapter 3) 原子軌道の概念、不確定性原理について概説できる。
4	原子の周期性と電子構造 (2) (教科書 chapter 3) 量子数について概説できる。 構成原理および原子の電子配置について説明できる。
5	イオン結合 (教科書 chapter 4) 化学結合 (イオン結合) について説明できる。
6	共有結合 (教科書 chapter 5および10) 化学結合 (共有結合) について説明できる。 VSEPRモデルを作成できる。
7	軌道の混成と分子軌道 (教科書 chapter 5) 軌道の混成について説明できる。 分子軌道の基本概念を説明できる。
8	中間試験とまとめ 学習到達度の確認 (教科書 chapter 2~5、10)
9	熱化学 化学エネルギー (教科書 chapter 8) 熱力学用語の意味を説明できる。 自由エネルギーの公式から平衡温度の計算ができる。
10	気体, その性質と振る舞い (1) (教科書 chapter 9) 理想気体の法則とドルトンの分圧の法則を説明できる。
11	気体, その性質と振る舞い (2) (教科書 chapter 9) 気体の分子運動とエネルギーの関係について説明できる。 ファンデルワールスの方程式について説明できる。
12	液体, 固体と相変化 (1) (教科書 chapter 10) ファンデルワールス力について例を挙げて説明できる。
13	液体, 固体と相変化 (2) (教科書 chapter 10) Braggの式を導くことができる。 結晶格子について説明できる。 相図を理解する。
14	溶液とその性質 (教科書 chapter 11) 4種の束一的性質を理解する。
15	期末試験とまとめ 学習到達度の確認 (教科書 chapter 8~11)

【3】 到達目標

原子の構造と放射壊変について説明できる。化学結合の成り立ちについて説明できる。
 簡単な法則から分子の立体的な構造を予測できる。分子間力について例を挙げて説明できる。
 粒子の集団での性質とその状態変化を説明できる。

【4】 授業概要

原子について一通りの知識を得たあと、原子がどのようにして結合をつくり化合物となるのか、またそれは何故なのかという議論に進む。まず、イオン結合について、ついで共有結合および分子の構造について学ぶ。このようにして基礎となるものを修得したあと、分子の間に働く力や粒子の集団での性質の学習に入る。
 形式上、物理化学IとIIに分かれているが、内容は連続している。
 Iでは個々の原子・分子の性質や分子構造の予測法、それらの集合体の性質と構造を学ぶ。

【5】 準備学習（予習・復習）および必要時間

教科書と授業資料を見て内容を予習・復習しておくこと。
授業ごとに180分の予習・復習が必要。
課題およびレポートに取り組むこと。

【6】 教科書・参考書・参考資料

〔教科書〕「マクマリー一般化学（上）」chapter 2～5および8～11（JOHN McMURRY・ROBERT C. FAY著、萩野 博・山本 学・大野 公一訳、東京化学同人）
参考書・参考資料等：「アトキンス物理化学の基礎」（P. W. Atkins・M. J. Clugston 著、千原 秀昭・稲葉 章 訳、東京化学同人）、「アトキンス生命科学のための物理化学」（Peter Atkins・Julio de Paula 著、稲葉 章・中川 敦史 訳、東京化学同人）

【7】 評価方法およびフィードバック

中間試験（1回）40% + 期末試験 40% + 課題・レポート 20%
授業内で課題の模範解答の解説を行う。

【8】 オフィスアワー

火曜日 4限、金曜日 4限

【9】 関連科目

〔予め学んでおくとよい科目〕

一般化学（2016年度以降入学生用） 基礎化学演習

〔この科目に続く内容の科目〕

生物物理化学 物理化学Ⅱ（2016年度以降入学生）

【10】 その他

物理化学演習の受講を勧める。