

電気通信大学 平成19年度シラバス

授業科目名	化学構造論		
英文授業科目名	Principles of Chemistry I		
開講年度	2007年度	開講年次	1年次
開講学期	前学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法		単位数	2
科目区分	専門科目-専門基礎科目-必修科目		
開講学科・専攻	量子・物質工学科		
担当教官名	平野 誉		
居室	東6-828		

公開E-Mail	授業関連Webページ
平野 誉	

<p>【主題および達成目標】</p> <p>高校時代から親しんできた「化学」を論理的に再勉強しなおす授業です。高校時代には暗記中心であった「化学物質の成り立ち」を基礎から説明します。</p> <p>工学、科学を志す諸君はナノテクやヒトゲノム的话题に興味がそられるだろう。私たちの体を作るDNAや蛋白質から電子部品、ナノテク材料まで、身の回りの"物質"はすべて"原子"を単位としている。"原子"の様々な配列、および"原子"と"原子"が「結合して」作られる"分子"の多様な性質が"物質"の世界を豊かにしている。本講義では「化学の基礎」として、"原子"と"分子"の性質や振る舞いの理解をめざします。</p> <p>ここには難しく感じられる「量子力学」が関わってきます。この内容を噛み砕いて説明する授業です。すなわち、「電子のふるまい」を中心に扱います。原子核のまわりを回る"電子"、原子と原子を結びつけている"電子"の振る舞いです。電子は微小な"粒子"であると同時に、"波"の性質も兼ね備えています。この「電子のふるまい」を理解するための基礎が「量子力学的な考え方」です。本格的な「量子力学」を学ぶ前に、実際の化学的現象が如何に「量子力学的な考え方」によって説明できるのかを体系的に理解します。</p>

<p>【前もって履修しておくべき科目】</p> <p>本講義が「化学」の授業のスタートです。</p>

<p>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</p> <p>なし</p>

【教科書等】

教科書：「化学結合の基礎-第二版」松林著、三共出版（1999）

参考書「アトキンス物理化学要論」（P. W. Atkins著，千原、稲葉訳，東京化学同人）、「入門化学結合」（M.F.O' Dwyer他，鳥居他訳，倍風館）など

【授業内容とその進め方】

講義は教科書に従い、原子の構造，周期表；原子の諸性質との関係，二原子分子の分子構造と化学結合を中心に以下の項目について講義する。補助資料による補充も加えて諸君の理解に役立てたい。

< 2章 >

1. 原子の構造と組成
2. 原子スペクトル：量子化された現象
3. 光と電子の"波"と"粒子"の二重の性質、不確定性原理：量子力学的世界

< 3章 >

4. シュレディンガー方程式：電子のふるまいを式で記述する
5. 水素原子の電子の状態：量子力学的な取り扱い入門
6. 原子軌道の性質：量子数と軌道エネルギー、s,p,d軌道の性質、電子の広がり
7. 周期表を作る基礎：電子スピン、パウリの排他律、フントの規則、構成原理
8. 周期表と原子の性質：イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度、原子半径

< 4章 >

9. 分子軌道を作る：最も簡単な分子、水素分子イオン
10. より複雑な分子における化学結合の性質（共鳴、結合エネルギー）
11. 片寄った共有結合からイオン結合へ、電気陰性度との関係（再度）

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(a) 評価方法：授業において数回の宿題レポートを課す。全体の内容の理解を確認するため、期末試験を行う。成績評価は、宿題と期末試験の結果を踏まえて行う。

$$\text{最終成績評価} = (\text{宿題の評価点} \times \text{約}10\%) + (\text{期末試験の評価点} \times \text{約}90\%)$$

(b) 評価基準：原子、分子の成り立ちについての基礎的な以下の事柄を理解する。

- ・シュレディンガー方程式、不確定性原理、パウリの排他律、フントの規則、電子スピンといった基本的用語が説明できる。
- ・原子軌道と量子数の関係、原子軌道の性質を説明できる。
- ・周期表の成り立ちを理解し、原子の電子配置との関係を説明できる。
- ・イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度を系統的に説明できる。

電気通信大学 平成19年度シラバス

- ・分子軌道による化学結合の成り立ちが説明できる。
- ・原子における電子配置と(二原子分子のように簡単な)分子における電子配置を記述できる。

【オフィスアワー：授業相談】

質問等には適宜相談に応じる。
電子メールでも受け付けるので気軽に相談してください。

【学生へのメッセージ】

量子力学的な「電子のふるまい」で物質の性質を理解しようという考え方は、工学、科学を志した者には標準的なものである。ナノサイズの世界が”量子化した世界”であるという概念になじんでもらいたい。

【その他】

物理、生物、化学の分野に限らず、知っていなければならないこと。その1つが『周期表』です。きちんとした理論で説明できる、美しい自然界の法則です。しっかり身に付けよう。