

電気通信大学 平成21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	2009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	講義	単位数	2
科目区分	専門科目-専門基礎科目-		
開講学科・専攻	量子・物質工学科		
担当教官名	平野 普		
居室	東6-828		

公開E-Mail	授業関連Webページ
平野	

<p><b>【主題および達成目標】</b></p> <p>(a) 主題：高校時代から親しんできた「化学」の中で、「化学物質の成り立ち」について論理的に勉強しな おす授業です。</p> <p>工学、科学を志す諸君にとって、“物質”の正しい理解は不可欠です。私たちの体を作るDNAや蛋白質か ら電子部品、ナノテク材料に至るまで、身の回りの"物質"はすべて"原子"を単位として成り立っていま す。原子の様々な配列や、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 ています。</p> <p>この原子や分子の性質、化学結合の仕組みを理解するには、原子や分子の中の「電子のふるまい」を理解 する必要があります。電子は微小な"粒子"であると同時に、"波"の性質も持っています。この電子のふるま いを理解するためには「量子力学」の説明が必要です。授業では、難しく感じられる「量子力学」の内容 を噛み砕いて説明します。具体的には、原子核のまわりを回る"電子"や、原子と原子を結びつけている"電 子"の振る舞いを、「量子力学的な考え方」を使って説明します。</p> <p>(b) 達成目標：本講義では「化学の基礎」として、原子の性質や化学結合の成り立ちの理解をめざしま す。本格的な「量子力学」を学ぶ前に、実際の化学的現象がいかに「量子力学的な考え方」によって説明 されるかを体系的に理解することをめざします。</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>【前もって履修しておくべき科目】</b>
なし

<b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b>
なし

【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】

(a) 授業内容：講義は教科書に沿って、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）

(b) 授業の進め方：講義では教科書の内容を噛み砕いて解説する。授業中には出席確認を兼ねた演習を行う。また、講義以外に宿題（予定2回）を課し、理解を深める。

【授業時間外の学習（予習・復習等）】

教科書には、授業の項目に関して比較的詳しい説明がなされている。授業の予習・復習として、授業の前後に教科書を読むことを薦める。

## 電気通信大学 平成21年度シラバス

### 【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：授業において出席確認を行い、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、出席と宿題、期末試験の結果を踏まえて行う。

【最終成績評価】 = (出席：10%) + (宿題の評価点：5点) + (期末試験の評価点：85%)

(b) 評価基準：

(最低達成基準は、原子、分子の成り立ちに関する以下の基礎的な事柄を70%以上理解していること)

- ・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。
- ・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。

電子メールでも質問を受け付けます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」によって物質の性質を理解する考え方は、大学レベルで工学、科学を学ぶ者にとって標準的である。本講義を通して、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、『周期表』を知っていなければならない。『周期表』はきれいな理論で説明できる、美しい自然界の法則です。しっかり身に付けよう。