

電気通信大学 平成20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	2008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	石田 尚行		
居室	東6-821		

公開E-Mail	授業関連Webページ
ishii@pc.uec.ac.jp	<a href="http://tff.pc.uec.ac.jp/www.page/Ishida.html">http://tff.pc.uec.ac.jp/www.page/Ishida.html</a>

<p><b>【主題および達成目標】</b></p> <p>元素のもつ性質の周期性を現代ではどのように説明できるのだろうか。中学、高校の理科の授業で先送りしてきたその理由を、いま解き明かそう。これを明らかにして来なかったが為に、化学は覚えるだけの学問だという誤った認識を与えてしまっているのは、初等化学教育の大失敗の一つである。</p> <p>水素原子と水素原子でなぜ水素分子ができるのか。それは電子を一個ずつ出して共有するからだという。しかし、なぜ共有すれば安定なのだろうか？こういった基本的な原理の説明も先送りしてきたに違いない。半期にわたる授業の後には、皆さんはこの疑問に対して一通りの説明ができるようになるはずである。</p> <p>このような疑問に答えてきた学問を量子化学と呼ぶ。化学を理解する上で、この学問は陰に陽に役に立っている。授業では、基礎的な量子化学を展開し、原理的に論理的に説明することをこころがける。</p> <p>将来のテクノロジーを支えるプロフェッショナルになる諸君に、材料工学を理解する糸口を各人が掴んでくれたら、高学年次に開講される授業科目や化学という学問分野を究めようとするモチベーションを高めてくれたら、そして、少々難しい材料工学系の参考書類を独力で読める（気がする）ようになれば、この授業は成功である。</p>
---

<p><b>【前もって履修しておくべき科目】</b></p> <p>特にありません。</p>
--

<p><b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b></p> <p>特にありません。</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）

2、3年次の授業科目で「物理化学」「量子化学」「有機化学」「無機化学」等の題目のついた講義科目における指定教科書（各シラバス参照）なら、先走って読んでおくのもよい。

必要に応じて資料を配布する。

【授業内容とその進め方】

講義は教科書に従うが、説明の仕方は異なる。資料集として用いることも多い。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。

< 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

予習のヒント：教科書にあらかじめ目を通してから授業に望む。

復習のヒント：章末問題はよくできており、巻末に略解があるので便利である。

【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：期末試験でほとんどを決める。

授業において数回の宿題レポートを課すほか、10分間程度のクイズを行う。これらの提出状況を成績に反映させることがある（成績評価の1割程度まで）。以下の「基準事項」について、十分な理解（85%程度以上）なら優、逆に半分未満の理解なら不可、良と可はその中間である。

(b) 評価基準：原子、分子の成り立ちについての基礎的な事柄を理解する。

・シュレディンガー方程式、不確定性原理、パウリの排他原理、フント則、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や、（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】

先生は恐くありませんから、気軽に居室を訪ねてください。質問は電子メールでも受け付けます。

【学生へのメッセージ】

積極性をもつこと。やる気のある学生はどんどん引っ張る。それが大学です。

【その他】

化学方面へ進みたい人、あるいは物理や生物に興味ある人、いろいろな方が居ることでしょう。が、共通して学んでおかねばならない化学のコアというものがある。ある物理の先生が言われた：『周期表くらい知らないかねえ、電子配置くらい書けないかねえ、先行き困るよ。一年生の化学の授業で何を習ってきたんだい？』 将来、恥ずかしい思いをしないように、上記の評価基準はそういう社会や大学院の理科全般のニーズから降りてきたものです。最低ラインです。こう書けば、その重みもわかっていただけるでしょうか。