

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	材料化学		
英文授業科目名	Materials Chemistry		
開講年度	2009年度	開講年次	1年次
開講学期	後学期	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	総合文化科目-理工系教養科目-		
開講学科・専攻	情報通信工学科 情報工学科 電子工学科 量子・物質工学科 知能機械工学科 システム工学科 人間コミュニケーション学科		
担当教官名	丹羽 治樹、小林 直樹		
居室	東6-836(丹羽)、東6-901(小林)		

公開E-Mail	授業関連Webページ
丹羽 小林	

<p><b>【主題および達成目標】</b></p> <p>「どうしたらコンピューターの計算速度をもっと速くできるのだろうか？」この間に答えるためには、いまや原子や分子で電子回路を組まなければならない！ナノテクノロジー時代の到来である。かたや「無限の太陽光エネルギーを効率よく電気に変えられないだろうか」「環境に優しい燃料電池」「圧力をかけると光を発したり、電気が起きる有機化合物ができないだろうか」「有機化合物でできた軽い超伝導物質や強磁性体はできないだろうか」。このような華やかな研究領域を含めて工学系すべての学問分野は、「有機・無機材料」に関する知識なしには成り立たない。この「材料」を理解するための基礎学問が「化学」（＝物質の科学）である。高校時代の「化学」は暗記中心の科目のように誤解されがちであるが、現在では量子力学を基礎に置いて論理的に“化学的な現象”を説明することができる。この点について「化学構造論（旧：化学結合と構造）」の授業で多くのことを習ったことと思う。本講義では、材料を構成する物質の構造の成り立ちや構造と性質の関係など、諸君が身の回りの材料を化学的に理解できることを目標に話を進めて行きたい。さらに、おもな材料の構造・物性・製法・用途について勉強し、有用な材料を安全に利用するための基礎知識を学ぶ。</p>
--

<p><b>【前もって履修しておくべき科目】</b></p> <p>化学構造論</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>なし</p>
---

【教科書等】

教科書：特になし

参考書：「化学／物質と材料の基礎」 井上祥平 著 化学同人。

本書は、全体の概観の把握に適しているが、各論の詳細が不足している。

授業の説明で、詳細を補っているため、しっかりノートを取ってほしい。

【授業内容とその進め方】

講義前半に丹羽が有機材料を中心とした材料の化学、講義の後半に小林が無機材料を中心とした材料の化学を講義する。以下の項目に沿って講義を進める。各トピックスに応じた内容の教材を補って諸君の理解の助けとしたい。

丹羽担当の授業の流れは、

1. 化学結合のはなし、炭素の混成軌道と有機化合物の構造
2. 有機化合物の構造と物性：メタン、エタン、メタノール
3. 有機化合物の構造と物性：ポリエチレンとダイヤモンド
4. 有機化合物の構造と物性：エチレン、ブタジエン、ポリアセチレン
5. 有機化合物の構造と物性：ベンゼン、黒鉛、電気伝導性
6. 有機化合物と構造と物性：有機化合物の色と光の吸収
7. 有機化合物と構造と物性：光と有機化合物

小林担当の授業の流れは、

1. 無機化合物の構造と物性：量子数と原子の電子配置
2. 無機化合物の構造と物性：スピンと磁性体、超伝導体
3. 無機化合物の構造と物性：分子軌道による化学結合の理解
4. 無機化合物の構造と物性：混成軌道による分子構造の理解
5. 無機化合物の構造と物性：分子軌道による金属、半導体、絶縁体の理解
6. 無機化合物の構造と物性：半導体をもちいた太陽電池、発光ダイオード

【授業時間外の学習（予習・復習等）】

授業時間外の学習：特に決まった教科書はないが、参考書に挙げた「化学／物質と材料の基礎」を通読する事を進める。

## 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)】

丹羽担当分の授業でおこなう中間試験と小林担当分の授業で行う期末テストの総点の結果をもとに評価する。出席回数が少なすぎる場合は不可にする。

(a) 評価方法：成績評価は中間試験（丹羽担当）の結果と期末試験（小林担当）の総点の結果を踏まえて行う。

$$\text{最終成績評価} = (\text{丹羽担当中間試験の評価点} \times 50\%) + (\text{小林担当期末試験の評価点} \times 50\%)$$

(b) 評価基準：原子、分子、化学結合の基礎を説明できる。原子軌道、各原子の電子配置、化学結合の特徴、電子スピンを基に、導電性材料、磁性材料、光機能材料、金属材料、セラミックス、半導体材料の基本物性を化学の視点から説明できる。

### 【オフィスアワー：授業相談】

丹羽：時間があればいつでも対応しますが、事前に電子メールで連絡して下さい。

小林：丹羽先生と同様です。

### 【学生へのメッセージ】

丹羽：ポリエチレンが無色で柔らかく、また伝導性がなく、ダイヤモンドがなぜ硬く、絶縁体であり、黒鉛がなぜ黒くて柔らかく、伝導性があるのか、化学の視点で理解し、興味を持ってもらえるような楽しい授業になるよう努力して行きたい。

小林：これまでの物質科学における主なブレークスルーは、「物理」によって原理を理解し、その原理をもとに「化学」によって材料展開した結果であることを学んでください。

### 【その他】

なし