

機能性ナノ材料学

Functional Nanomaterials

3年 後期 2単位 選択

鉢 迫 博

概 要

高分子材料は機能材料という面からも、イオン交換樹脂や膜としての活用は古くから知られていたが、電子・光・情報・医用材料への展開はナノテク時代の契機を作った。このような意味で高分子のもつ特質を知り、ナノメートルレベルで制御することは非常に重要である。合成高分子の一次構造の設計、天然高分子の高分子反応による化学修飾、高分子の高次構造及び集合状態／並び方の制御、あるいは異種高分子の複合等により様々な機能をもつ機能性高分子ナノ材料を創ることができる。例えば刺激に応答するポリマー、分子を見分けるポリマー、化学反応を進めるポリマー、医療に役立つポリマー、極限を目指すポリマーなどである。これらの高分子について基礎を踏まえながら合成法及び機能と分子構造（一次構造、高次構造）との関連について講義する。

目 標

これまでに習ってきた高分子化学が私たちの豊かな生活にどのように関わっているかを見る。高分子であるがゆえに発現する諸現象について学ぶ。演習問題を解きながら高分子に関する理解をさらに深める。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 高分子とは	巨大分子と高分子、高分子と低分子の違い、高分子効果
② 高分子の大きさ	分子量と分子量分布の制御、非共有結合性高分子
③ 高分子の構造	高分子の結合様式、高分子合成と高分子反応、新構造高分子
④ 高分子の熱的性質	高分子の融解、ガラス転移点、分子間相互作用
⑤ 高分子材料の設計(1)	合成方法の分類と概要、イオン重合、配位重合、開環重合
⑥ 高分子材料の設計(2)	連鎖重合（付加重合）：ラジカル重合、リビングラジカル重合、RAFT 重合、連鎖移動剤を用いる機能性分子の設計
⑦ 高分子材料の設計(3)	逐次重合：重縮合、重付加、付加縮合
⑧ 高性能高分子材料	耐熱性高分子、液晶高分子、高分子の相構造
⑨ 導電性材料	導電性材料、磁性材料など
⑩ 光機能材料	フォトニクス材料、フォトクロミック分子、光メモリなど
⑪ 分子認識材料	大環状化合物、ホスト-ゲスト化合物、光学異性体の分離、分子インプリンティング法、センサー、ナノ粒子
⑫ バイオマテリアル	生体適合性、薬物送達システム用材料、高分子ミセル、高吸水性ポリマーなど
⑬ 生分解性高分子	微生物がつくる高分子、動植物由来の高分子、化学合成でつくる高分子など
⑭ 刺激応答性高分子	代表的な感温性高分子とその合成法、応用など
⑮ 定期試験	学生自身による自己評価

授業方法

主に教科書を使った授業を行う。適宜プリントを配付、または液晶プロジェクターを用いる。学生自身にノートを作成してもらう。

学習到達度の評価

- ① 授業中に質問して理解度を確認しながら、適宜、次回の講義で小テストまたは復習を行う。
- ② レポートを課して、授業内容をさらに深く理解することを促す。
- ③ 学生による授業評価の結果に基づき、今後の授業の参考とする。

評価方法

出席状況を重視し、授業中の態度、レポート、定期試験の結果から総合的に評価する。

教 材

教科書：川上浩良 著「工学のための高分子材料化学」 サイエンス社
 その他：適宜プリントを配付