

| | | | |
|----------|---|-------------|--|
| 科目 | 高分子材料化学II (Polymer Material Chemistry II) | | |
| 担当教員 | 松井 哲治 教授 | | |
| 対象学年等 | 応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位 | | |
| 学習・教育目標 | A4-AC1(90%) D1(10%) | JABEE基準1(1) | (b),(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g) |
| 授業の概要と方針 | 高分子物性を左右する構造（一次・二次・高次）や分子量などの基本的事項を確認するとともに、汎用性プラスチックや高性能プラスチック（高強度や耐熱性に優れたエンブラなど）の応用例について解説する。次に、汎用性プラスチックにおける分解機構について解説するとともに、そのリサイクル法を述べる。最後に、高分子の電気的特性としての導電性・誘電性などについても説明する。 | | |
| | 到達目標 | 達成度 | 到達目標毎の評価方法と基準 |
| 1 | 【A4-AC1】高分子物質における分子間力（高分子間相互作用）を物性と関連付けられる。 | | 高分子物質における分子間力（高分子間相互作用）と物性の関係を理解しているか中間試験で評価する。 |
| 2 | 【A4-AC1】高分子の構造（一次・二次・高次）や分子量の種類や測定法を説明できる。 | | 高分子の構造（一次・二次・高次）や分子量の種類や測定法を理解しているか中間試験で評価する。 |
| 3 | 【A4-AC1】耐熱性プラスチックや高強度繊維などのエンジニアリングプラスチックの概要を説明できる。 | | 耐熱性プラスチックや高強度繊維などのエンジニアリングプラスチックの概要を理解しているか中間試験で評価する。 |
| 4 | 【D1】汎用性プラスチックのケミカルリサイクル法の概要を説明できる。 | | 汎用性プラスチックのケミカルリサイクル法の概要を理解し、リサイクルの意義を把握しているかレポートで評価する。 |
| 5 | 【A4-AC1】ポリオレフィンの自動酸化やオゾン酸化における反応機構を動力学的に説明できる。 | | ポリオレフィンの自動酸化やオゾン酸化における反応機構を動力学的に説明できるか定期試験で評価する。 |
| 6 | 【A4-AC1】高分子の導電性や誘電性などの電気的な特性が説明できる。 | | 高分子の導電性や誘電性などの静電特性を理解しているか定期試験で評価する。 |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 総合評価 | 成績は、試験80% レポート20% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。 | | |
| テキスト | 「コンパクト高分子化学」：宮下徳治（三共出版） プリント | | |
| 参考書 | 「高分子の劣化 - その原理と応用- 」：相馬純吉訳（裳華房） | | |
| 関連科目 | C4 高分子化学 AC1高分子材料化学I | | |
| 履修上の注意事項 | 上記の教科の関連項目を復習して講義に臨むことが好ましい。 | | |

授業計画 1 (高分子材料化学II)

| 回 | テーマ | 内容(目標, 準備など) |
|----|---|---|
| 1 | 高分子間に働く力 | 高分子の物性は高分子鎖の集合の仕方によって大きく変わるが, 高分子鎖が凝集する分子間力の理解が必要である。この高分子鎖間に働くファンデルワールス力, 静電相互作用, 水素結合, 電荷移動相互作用, 疎水性相互作用について解説する。 |
| 2 | 高分子の分子構造 (一次構造・二次構造・高次構造) | 高分子の物性を支配する固体構造の内, 高分子鎖1本のとる一次構造, 立体構造である二次構造および結晶・非晶・液晶・ミクロ相分離などの高次構造について解説する。 |
| 3 | 高分子の分子量・分子量分布とその測定法 | 高分子の各種の分子量の違いや分子量分布について解説する。 |
| 4 | 高分子の劣化について | 高分子の劣化要因のうち熱劣化と化学劣化を取り上げ, その機構の概要を解説する。 |
| 5 | 汎用性プラスチックとその分解性・リサイクルについて | 汎用性プラスチックにおける熱劣化を説明するとともに, その防止法についても解説する。また, 熱分解性を利用して原料モノマーやその他のケミカルズへの変換(ケミカルリサイクル)法についても解説する。 |
| 6 | 汎用エンジニアリングプラスチック | 機械的強度のみならず, 耐熱性も優れる5大汎用エンジニアリングプラスチックを紹介し, その化学構造を解説する。 |
| 7 | スーパーエンジニアリングプラスチック・高強度繊維 | さらに耐熱性の優れたスーパーエンジニアリングプラスチックを紹介する。またアラミド繊維やポリイミド, 超高分子量ポリエチレン繊維などを紹介する。 |
| 8 | 中間試験・演習 | 1から7週の内容で中間テストするとともに, 演習問題を解く。 |
| 9 | ポリエチレンの酸化機構 | ポリエチレンの自動酸化やオゾン酸化について, ESRのin situ測定, IR測定, ヒドロペルオキシドの定量や分子量測定結果などから予想される反応機構を動力学的に説明する。 |
| 10 | ポリプロピレンの酸化機構 | ポリプロピレンの自動酸化やオゾン酸化について, ESRのin situ測定, IR測定, ヒドロペルオキシドの定量や分子量測定結果などから予想される反応機構を動力学的に説明する。前者のポリエチレンにおける機構との違いを説明する。 |
| 11 | 導電性高分子材料 | 導電性を示す高分子材料の種類と特徴などについて説明する。 |
| 12 | エネルギーバンド理論と導電性 | 絶縁体・金属・半導体における導電性の違いをエネルギーバンド理論を用いて解説する。 |
| 13 | ポリアセチレンにおける導電理論とその応用 | 導電性高分子の代表例としてポリアセチレンを取り上げ, その概要を説明するとともに, ソリトンやポーラロンという概念により導電性を説明する。ポリアセチレンの二次電池への実用例を解説する。 |
| 14 | 高分子材料の電気的特性(誘電性) | 高分子材料の誘電性の原理を解説するとともに, その応用例についても解説する。 |
| 15 | 高分子材料の電気的特性(圧電性・焦電性) | 高分子材料の圧電性・焦電性の原理を解説するとともに, その応用例についても解説する。 |
| 備考 | 本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。前期中間試験および前期定期試験を実施する。 | |