

茨城工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	有機材料工学
科目基礎情報				
科目番号	0069	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位II: 2	
開設学科	電子制御工学科(2016年度以前入学生)	対象学年	5	
開設期	通年	週時間数	前期:1 後期:1	
教科書/教材	教科書：西敏夫、讃井浩平、東千秋、高田十志和「高分子化学」（裳華房） 参考書：井上祥平、宮田清蔵「高分子材料の化学」（丸善）、中條善樹「高分子化学I 合成」（丸善）、松下裕秀「高分子化学II 物性」（丸善）			
担当教員	宮下 美晴			

到達目標

1. 高分子の特徴、および、代表的な高分子の種類とその性質を説明できる。 2. 高分子の分子量、および、構造（一次構造から高次構造）を説明できる。 3. 重縮合、重付加などの逐次重合を説明できる。 4. ラジカル重合（共重合を含む）、イオン重合（遷移金属触媒重合を含む）などの付加重合を説明できる。 5. 開環重合を説明できる。 6. ブロック共重合、グラフト共重合、高分子反応を説明できる。 7. 高分子の熱的・力学的性質を説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
	高分子とは何かを、低分子との違いを明確にしながら説明できる。また、代表的な高分子の種類とその性質を説明できる。	高分子とは何かを概ね説明できる。また、代表的な高分子とその性質を挙げることができる。	高分子とは何かを説明できない。代表的な高分子とその性質を説明できない。
	高分子の数平均分子量、重量平均分子量を説明し、計算できる。また、高分子の一次構造から高次構造を、具体例を示しながら説明できる。	高分子の数平均分子量と重量平均分子量を概ね説明できる。また、高分子の一次構造から高次構造を概ね説明できる。	高分子の平均分子量を説明できない。また、一次構造から高次構造を説明できない。
	重縮合、重付加などの逐次重合の特徴を、それぞれの相違点を明らかにしながら説明できる。	重縮合、重付加を概ね説明できる。	重縮合、重付加を説明できない。
	ラジカル重合（共重合を含む）の特徴、素反応および速度論を説明できる。また、イオン重合（遷移金属触媒重合を含む）の特徴をラジカル重合と比較しながら説明できる。	ラジカル重合およびイオン重合の特徴を概ね説明できる。	ラジカル重合およびイオン重合の特徴を説明できない。
	開環重合の特徴を、モノマーの反応性と関連づけながら説明できる。	開環重合の特徴を概ね説明できる。	開環重合の特徴を説明できない。
	ブロック共重合とグラフト共重合の特徴を、両者の違いを明確にしながら説明できる。また、各種高分子反応（高分子の化学修飾）を具体例を示しながら説明できる。	ブロック共重合とグラフト共重合を概ね説明できる。また代表的な高分子反応を挙げるができる。	ブロック共重合、グラフト共重合、高分子反応を説明できない。
	高分子の熱的性質を、構造と関連づけながら説明できる。また、高分子の力学的性質（強度・弾性率等）を説明できる。	高分子の熱的性質および力学的性質を概ね説明できる。	高分子の熱的性質および力学的性質を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)(ハ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)

教育方法等

概要	様々な製品や施設・設備として用いられる有機材料のうち、そのほとんどを占める高分子化合物（特に合成高分子）を対象とする。高分子とは何かをよく理解した上で、各種高分子の合成法を学ぶ。また、高分子の熱的性質を構造と関連づけながら理解する。さらに、高分子の力学的性質（強度等）を理解する。
授業の進め方・方法	講義を中心に授業を行う。毎回の授業で補足資料を配付し、それを用いつつ、黒板を使って解説する。また、その日の授業内容に関するミニレビューとQuizを提示する。
注意点	受講する者は、有機化学および物理化学の基礎について理解していることが望ましい。毎回の授業後には、ノート、配布したプリント、および教科書の対応部分等を見直して復習すること。また、次回予定の内容に関して教科書や参考書を利用して予習すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	有機・高分子材料とは	有機・高分子材料とは何かを説明できる。また、高分子の命名および高分子の分類について説明できる。
		2週	高分子の構造の基礎	高分子の化学構造、一次構造、二次構造、高次構造について説明できる。
		3週	高分子の分子量と分子量分布	数平均分子量、重量平均分子量、分子量分布について説明できる。
		4週	高分子の生成	各種重合反応を分類して説明できる。
		5週	重縮合 1	重縮合の機構を説明できる。
		6週	重縮合 2	実際の重縮合の方法と、それによって得られる高分子について説明できる。
		7週	中間試験	
		8週	重付加	重付加の機構と、工業的に重要な重付加の例について説明できる。
	2ndQ	9週	ラジカル重合 1	ラジカル重合の素反応を説明できる。

後期		10週	ラジカル重合 2	ラジカル重合の速度論を説明できる。	
		11週	ラジカル重合 3	実際のラジカル重合の方法と、それによって得られる高分子について説明できる。	
		12週	ラジカル共重合 1	ラジカル共重合における共重合組成を説明できる。	
		13週	ラジカル共重合 2	ラジカル共重合におけるモノマー反応性比を説明できる。	
		14週	モノマーの構造と反応性	モノマーの構造とラジカル（共）重合の反応性の関係を説明できる。	
		15週	期末試験		
		16週	前期の復習	前期に学習した内容のまとめと復習	
	3rdQ	1週	イオン重合 1	イオン重合の機構と特徴を説明できる。	
		2週	イオン重合 2	カチオン重合、アニオン重合の代表例を説明できる。	
		3週	遷移金属触媒重合	遷移金属触媒を用いた重合について説明できる。	
		4週	開環重合 1	開環重合の機構と特徴について説明できる。	
		5週	開環重合 2	開環重合の代表例を説明できる。	
		6週	ブロック共重合とグラフト共重合	ブロック共重合体およびグラフト共重合体の合成法について説明できる。	
		7週	中間試験		
		8週	高分子反応	高分子の化学修飾・誘導体化反応について説明できる。	
		4thQ	9週	高分子固体の構造と熱的性質 1	高分子の状態変化（熱転移）の概略を説明できる。
			10週	高分子固体の構造と熱的性質 2	高分子の結晶状態および結晶の融解の熱力学を説明できる。
			11週	高分子固体の構造と熱的性質 3	高分子のガラス状態とガラス転移を説明できる。
			12週	高分子の力学物性 1	高分子材料における力と変形の関係について説明できる。
			13週	高分子の力学物性 2	高分子材料の強度や弾性率を説明できる。
			14週	高分子の力学物性 3	高分子のゴム弾性を説明できる。
			15週	期末試験	
			16週	後期の復習	後期に学習した内容のまとめと復習
評価割合					
			試験	合計	
総合評価割合			100	100	
基礎的能力			0	0	
専門的能力			100	100	
分野横断的能力			0	0	