

仙台高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)		授業科目	有機化学 I
科目基礎情報						
科目番号	0015		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	マテリアル環境工学科		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	1		
教科書/教材	マクマリー 有機化学 著者: John E McMurry他 発行所: 東京化学同人					
担当教員	関戸 大					
到達目標						
有機化合物についてIUPAC命名法を使い、構造と名前を結びつけることができる。 基礎的な化学反応について電子の構造から反応機構の説明、生成物の予想ができる。 分子の官能基、基本骨格の性質について電子的性質からその性質が説明でき、代表的な反応及び分子への導入方法を示すことができる。						
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	
評価項目1						
評価項目2						
評価項目3						
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	有機化学及び一般化学の基礎について講義を行う。種々の材料を工業的に合成するためには様々な有機反応を用いる。又、環境問題を考える上では有機化学の基礎知識が必須となる。本講義では基礎的な有機反応及びその原理を扱う事で、原料から工業的に材料が合成される過程を理解する事、環境問題について理論的に考察する能力を身につける事を狙いとする。					
授業の進め方・方法	授業は講義とグループワークによる演習を併用する。教科書 1 章「構造と結合」、2 章「有機化合物の性質」、3 章「有機反応の性質」、4 章「アルケンとアルキンの反応」、5 章「芳香族化合物」、6 章「立体化学」を講義内容とし、電子の性質と分子の構造に関連付け、有機分子の性質、反応機構について学習する。					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	インストラクション (グループワーク) 「有機化学の基礎の確認」	ボアの水素結合について説明できる。 専門化学の知識を習得する意味を確認し、受講の動機を明確にする。		
		2週	「構造と結合」 (講義・ペアワーク) 原子の構造、原子の電子配置	原子の構造について電子軌道を元に説明できる。 3 周期までの原子について電子構造を書ける。		
		3週	「構造と結合」 (講義・ペアワーク) Lewis構造、Kekule構造と線結合構造、共有結合	Lewis構造、Kekule構造、線結合構造を用い分子を書くことができ、それぞれの構造式に関連付けることができる。 共有結合の定義を説明できる。		
		4週	「構造と結合」 (講義・ペアワーク) 混成軌道	sp ³ , sp ² , sp混成軌道を用い分子の構造の軌道図を書くことができる。 σ結合とn結合を用い二重結合、三重結合を説明できる。 軌道図から分子の形を説明できる。		
		5週	「構造と結合」 (講義・ペアワーク) 酸と塩基	Lewis酸、ブレンステッド酸の定義を用い反応における酸・塩基の役割を判別できる。		
		6週	「構造と結合」 (演習・グループワーク)	1～5週の内容について演習問題を通し、複合的に知識を活用し、研究・工学の分野で実際にある問題を解決することができる。		
		7週	「有機化合物の性質」 (講義・ペアワーク) アルカンの命名、アルカンの性質	分枝アルカンにIUPAC名をつけることができる。また、IUPAC名から構造を書くことができる。		
		8週	「有機化合物の性質」 (講義・ペアワーク) エタンの立体配座、シクロアルカンの立体	Newman投影式を用いアルカンの立体配座を書くことができる。 シクロアルカンの立体構造を書くことができる。		
	2ndQ	9週	「有機化合物の性質」 (講義・ペアワーク) シクロアルカンの立体	シクロアルカンの立体構造を書くことができる。 立体と安定性を関連付け、1,3ジアキシアル相互作用を説明することができる。		
		10週	「有機化合物の性質」 (演習・グループワーク)	7～9週の内容について演習問題を通し、複合的に知識を活用し、研究・工学の分野で実際にある問題を解決することができる。		
		11週	「有機反応の性質」 (講義・ペアワーク) アルケンの命名	アルケンにIUPAC名をつけることができる。また、IUPAC名から構造を書くことができる。		
		12週	「有機反応の性質」 (講義・ペアワーク) 有機反応の種類	付加反応、脱離反応、置換反応、転移反応について、それぞれの定義と反応機構を説明できる。		
		13週	「有機反応の性質」 (講義・ペアワーク) 反応機構とエネルギー図	電子の移動を用い、アルケンへのHClの付加反応の反応機構を記述できる。 エネルギー図を用い、速度論支配・熱力学支配を説明できる。		
		14週	「有機反応の性質」 (演習・グループワーク)	11～13週の内容について演習問題を通し、複合的に知識を活用し、研究・工学の分野で実際にある問題を解決することができる。		
		15週	「アルケンとアルキンの反応」 (講義・ペアワーク) アルケンへの付加反応	アルケンの付加反応について、反応機構を用い生成物を正確に予測できる。正しく予測できる。		
		16週	「アルケンとアルキンの反応」 (講義・ペアワーク) アルケンへの付加反応	アルケンの付加反応について、反応機構を用い生成物を正確に予測できる。正しく予測できる。		

後期	3rdQ	1週	「アルケンとアルキンの反応」 (講義・ペアワーク) アルケンへの付加反応	7~9週の内容について演習問題を通し、複合的に知識を活用し、研究・工学の分野で実際にある問題を解決することができる。
		2週	「アルケンとアルキンの反応」 (講義・ペアワーク) ポリマーの合成	ラジカル重合においてモノマーから生成物の高分子を正しく予測できる。また、目標とする高分子を合成するためのモノマーを正しく予測できる。生成する高分子の性質を、主鎖と官能基の構造から予測できる。
		3週	「アルケンとアルキンの反応」 (講義・ペアワーク) 共役ジエンと共鳴	共役ジエンについて、その安定性と反応性のアルケンとの違いを共役、共鳴の概念を用いて説明できる。
		4週	「アルケンとアルキンの反応」 (講義・ペアワーク) アルキンとその反応	アルキンにIUPAC名をつけることができる。また、IUPAC名から構造を書くことができる。アルキンの付加反応について、反応機構を用い生成物を正確に予測できる。正しく予測できる。
		5週	「アルケンとアルキンの反応」 (演習・グループワーク)	前期15~後期4週の内容について演習問題を通し、複合的に知識を活用し、研究・工学の分野で実際にある問題を解決することができる。
		6週	「芳香族化合物」 (講義・ペアワーク) ベンゼンの構造と芳香族性	ベンゼンの構造についてヒュッケル則に基づき説明できる。 一置換ベンゼンにIUPAC名をつけることができる。また、IUPAC名から構造を書くことができる。
		7週	「芳香族化合物」 (講義・ペアワーク) ベンゼンの構造と芳香族性	多置換ベンゼンにIUPAC名をつけることができる。また、IUPAC名から構造を書くことができる。
		8週	「芳香族化合物」 (講義・ペアワーク) 芳香族求電子置換反応	芳香族求電子置換反応の反応機構を書き、生成物を予測することができる。 芳香族求電子置換反応が起こる理由をエネルギー図を用いて説明できる。
	4thQ	9週	「芳香族化合物」 (講義・ペアワーク) 配向と官能基効果	官能基が芳香族求電子置換反応にもたらす影響について反応性と配向の二点について説明し、正しい生成物を予測できる。
		10週	「芳香族化合物」 (講義・ペアワーク) 酸化と還元	芳香族の酸化・還元について生成物を正しく予想できる。
		11週	「芳香族化合物」 (講義・ペアワーク) 有機合成	複数の反応を組み合わせ、出発物質から目的とする生成物を得る合成経路を設計できる。
		12週	「芳香族化合物」 (演習・グループワーク)	6~11週の内容について演習問題を通し、複合的に知識を活用し、研究・工学の分野で実際にある問題を解決することができる。
		13週	「立体化学」 (講義・ペアワーク) 鏡像異性体と異性現象の要約	鏡像異性体について、アキラルな分子を識別し正しく命名できる。
		14週	「立体化学」 (講義・ペアワーク) 鏡像異性体と異性現象の要約	鏡像異性体について、アキラルな分子を識別し正しく命名できる。
		15週	演習 (グループワーク)	これまでの講義内容について総合的な演習を行い、知識を研究・工業レベルに適用する。
		16週	演習 (グループワーク)	これまでの講義内容について総合的な演習を行い、知識を研究・工業レベルに適用する。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	材料物性	陽子・中性子・電子からなる原子の構造について説明できる。	3	前1,前2,前6
				ボーアの 수소原子模型を用いて、エネルギー準位を説明できる。	3	前1,前2,前6
				水素原子中の電子のエネルギー状態が離散的な値を取ることを説明できる。	3	前1,前2,前6
				4つの量子数を用いて量子状態を記述して、電子殻や占有する電子数などを説明できる。	3	前1,前2,前6
				周期表の元素配列に対して、電子配置や各族および周期毎の物性の特徴を関連付けられる。	4	前1,前2,前6
				化学結合の種類および結合力や物質の例などを説明できる。	4	前3,前6
		化学・生物系分野	有機化学	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。	4	前7
				代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。	4	前7,前10,前11,後4,後6,後7
				σ結合とπ結合について説明できる。	4	前4,前6,前11,後3,後5,後6
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	4	前4,前6
				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	4	後3
				σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	4	前4,前6,前11,後5
				ルイス構造を書くことができ、それを利用して反応に結びつけることができる。	4	前3,前6
				共鳴構造について説明できる。	4	後3,後5
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	4	前7
				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	4	後6
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	4	前8,前10,前11,後13,後14

				構造異性体、シーストランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	4	前10,前11,後13,後14
				化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。	4	前10,前11,後13,後14
				代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	4	前14,前15,前16,後1,後3,後4,後5,後8,後10,後11
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	4	前14,前15,前16,後1,後3,後4,後5,後8,後10,後11
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	4	前12,前13,前14,前15,前16,後1,後3,後4,後5,後8,後10,後11
				高分子化合物がどのようなものか説明できる。	4	後2,後5
				代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。	4	後2,後5
				高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。	4	後2,後5
				高分子の熱的性質を説明できる。	4	後2,後5
				重合反応について説明できる。	4	後2,後5
				重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。	4	後2,後5
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の反応を説明できる。	4	後2,後5
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の特徴を説明できる。	4	後2,後5
				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	4	前12,前13,前15,前16,後1,後3,後5,後8,後9,後11
				反応機構に基づき、生成物が予測できる。	4	前12,前13,前14,前15,前16,後1,後3,後5,後8,後9

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0