

鈴鹿工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生物応用化学実験 (応用化学コース)
科目基礎情報						
科目番号	0089		科目区分	専門 / (化)必修		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	生物応用化学科		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	「生物応用化学実験テキスト」 鈴鹿高専・生物応用化学科編集					
担当教員	高倉 克人,淀谷 真也					
到達目標						
実験操作を通じて、有機合成化学・量子化学に必要な基礎知識を習得しており、本実験への適用ができる。						
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	有機化学で習った知識を有機合成実験に十分に活用できる。		有機化学で習った知識を有機合成実験に概ね活用できる。		有機化学で習った知識を有機合成実験に活用できない。	
評価項目2	高分子化学で習った知識を高分子合成実験に十分に活用できる。		高分子化学で習った知識を高分子合成実験に概ね活用できる。		高分子化学で習った知識を高分子合成実験に活用できない。	
評価項目3	計算機化学の理論的背景にある量子化学に関する基本的な概念を十分に理解し説明できる。		計算機化学の理論的背景にある量子化学に関する基本的な概念を概ね理解し説明できる。		計算機化学の理論的背景にある量子化学に関する基本的な概念を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	1. ① 薄層クロマトグラフ法 (TLC) による反応の進行状況の確認・追跡に関する操作, ② 不活性ガス雰囲気下, 無水条件での有機金属反応剤を用いる基本的な実験操作, ③ カラムクロマトグラフ法による有機化合物の分離・精製に関する基本的な操作を理解する (実験テーマ(1)~(4)) . 2. 各実験テーマで得られる反応生成物を核磁気共鳴 (NMR) スペクトルから同定する (実験テーマ(1),(3),(4)) . 3. 比旋光度測定に関する基本的な操作を理解し, 比旋光度から光学純度を計算する (実験テーマ(2)) . 4. グリニャール反応について理解する (実験テーマ(1)) . 5. L-グルタミン酸の脱アミノ化によるラクトン化の実験結果をもとに, 立体選択的な反応経路について理解する (実験テーマ(2)) . 6. 桂皮酸の二臭化物の脱炭酸脱離の実験結果をもとに, 脱離反応の立体化学について理解する (実験テーマ(3)) . 7. 有機化合物の金属水素化物による還元反応の概要と4-tert-ブチルシクロヘキサノンの水素化ホウ素ナトリウムによる還元反応の立体化学について理解する (実験テーマ(4)) . 8. 開環重縮合の反応機構とポリイミドの特性について理解する (実験テーマ(5)) 9. 半経験的分子軌道計算プログラムを使用し, 次の実験を行う. ①有機化合物の最安定構造を計算するとともに, フロンティア軌道のエネルギー準位と形から分子の化学反応性を予想する. ②有機化学反応の固有反応座標を計算し, 活性化エネルギーの大きさより速度支配の生成物, 熱力学支配の生成物を推定する. ③有機化合物の紫外可視吸収スペクトルのシミュレーションを行い, 有機構造と色の関係について考察する。					
授業の進め方・方法	・すべての内容は, 学習・教育到達目標 (B) <専門> に対応する。 ・授業計画に記載のテーマについて実験を行う。 ・「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。					
注意点	<到達目標の評価方法と基準> 報告書の内容により評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。満点の60%の得点で, 目標の達成を確認する。 <学業成績の評価方法および評価基準> 前期の物理化学・機器分析化学実験の評価を50%, 後期のコース別実験 (応用化学コース実験, 生物化学コース実験) の評価を50%とする。それぞれの評価を総合したものを最終評価とする。 <単位修得要件> 前期の物理化学・機器分析化学実験, 後期の本実験の目標を達成し, 学業成績で60点以上を取得すること。また, 課された全てのレポートを指定された期限までに提出すること。 <あらかじめ要求される基礎知識の範囲> 本教科は「有機化学(2C)」, 「有機化学(3C)」, 「物理化学I(3C)」, 「物理化学II(4C)」の学習と「生物応用化学実験(1C~3C)」の実験操作技術が基礎となる教科である。 <注意事項> 合成実験では高価な試薬や危険な試薬を用いるため, 実験操作の意味を十分に理解, 確認して実験に臨む。特に, 実験室内は火気厳禁とし, 換気にも注意する。また, 実験室内では必ず靴, 保護メガネを着用すること。 計算機化学実験では, 生物応用化学科データ処理室に設置されたパーソナルコンピュータを用いて実験を行う。情報リテラシー, 情報セキュリティには細心の注意を払わなければならない。また, 実験結果を考察する際にグループディスカッションを行うので, 自身に割り当てられた分子軌道計算結果だけでなく, 同じ班の学生の結果についても相互に理解できるよう留意すること。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	グリニャール反応 (I)	概要に記載		
		2週	グリニャール反応 (II)	概要に記載		
		3週	L-グルタミン酸の脱アミノ化によるラクトン化	概要に記載		
		4週	桂皮酸の二臭化物の脱炭酸脱離	概要に記載		
		5週	ヒドリド還元	概要に記載		
		6週	開環重縮合反応	概要に記載		
		7週				
		8週	量子化学演習	1.計算機化学の理論的背景にある量子化学に関する基本的な概念を理解し説明できる。		
	4thQ	9週	二置換ベンゼン誘導体の配座変化に伴う生成熱変化および最安定配座の計算	2.様々な置換基をもつ配座変化に伴う生成熱の変化を計算し, 計算結果に基づいて分子の熱力学安定性と原子間の立体反発との関係について説明できる。		

		10週	二置換ベンゼン誘導体の芳香族求電子置換反応の反応性の予測	3.様々な置換基をもつ二置換ベンゼンのフロンティア軌道のエネルギー準位と各原子の電子密度を計算し、計算結果に基づいて反応活性と反応点を予測できる。
		11週	グループディスカッション	4.計算機化学実験の結果をもとに、置換基の違いに伴う二置換ベンゼンの安定性や化学反応性に差が生じる原因について科学的な議論を行うことができる。
		12週	塩基としてNaOHを用いた際の、2-メチルシクロヘキサノンからのエノラートイオン生成反応に対する固有反応座標の作成	5.固有反応座標の作成により、塩基の嵩高さとエノラートイオン生成反応の主生成物の関係を予測し、その主生成物が得られる原因について説明できる。
		13週	塩基としてLDAを用いた際の、2-メチルシクロヘキサノンからのエノラートイオン生成反応に対する固有反応座標の作成	6.固有反応座標の作成により、塩基の嵩高さとエノラートイオン生成反応の主生成物の関係を予測し、その主生成物が得られる原因について説明できる。
		14週	グループディスカッション	5.計算機化学実験の結果をもとに、塩基の嵩高さと速度支配エノラートと熱力学支配エノラートの生成しやすさとの関係について説明できる。
		15週	様々な2置換ナフタレン誘導体に対する紫外可視吸収スペクトルのシミュレーション	7.紫外可視吸収スペクトルのシミュレーションより、種々の二置換ナフタレン誘導体に対して最長吸収波長を推定し、置換基の構造と置換基の位置と有機化合物の色の関係について考察・説明できる。
		16週		

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
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	有機化学実験	加熱還流による反応ができる。	4	
				蒸留による精製ができる。	4	
				吸引ろ過ができる。	4	
				再結晶による精製ができる。	4	
				分液漏斗による抽出ができる。	4	
				薄層クロマトグラフィによる反応の追跡ができる。	4	
				収率の計算ができる。	4	

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	発表	その他	合計
総合評価割合	0	100	0	0	0	0	100
配点	0	100	0	0	0	0	100