

長岡工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	有機化学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0045			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 3		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	3		
教科書/教材	PEL有機化学、櫻間由幸編著、実教出版						
担当教員	鈴木 秋弘,宮田 真理						
到達目標							
(科目コード: 41280, 英語名: Organic Chemistry I) この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を以下に示す。①有機化合物の種類(分類)、命名法を理解する10%(d1)、②有機化合物の構造と物理的性質、化学的性質との関係を理解する30%(d1)、③有機化合物の電子的構造立体的構造を理解する30%(d1)、④有機化合物の合成法や反応性(官能基の化学)を理解する30%(d1)。							
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		最低限の到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	有機化合物の種類(分類)、命名法を詳細に理解している。		有機化合物の種類(分類)、命名法を理解している。		有機化合物の種類(分類)、命名法を概ね理解している。		左記に達していない。
評価項目2	有機化合物の構造と物理的性質、化学的性質との関係を詳細に理解している。		有機化合物の構造と物理的性質、化学的性質との関係を理解している。		有機化合物の構造と物理的性質、化学的性質との関係を概ね理解している。		左記に達していない。
評価項目3	有機化合物の電子的構造、立体的構造を詳細に理解している。		有機化合物の電子的構造、立体的構造を理解している。		有機化合物の電子的構造、立体的構造を概ね理解している。		左記に達していない。
評価項目4	有機化合物の合成法や反応性(官能基の化学)を詳細に理解している。		有機化合物の合成法や反応性(官能基の化学)を理解している。		有機化合物の合成法や反応性(官能基の化学)を概ね理解している。		左記に達していない。
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	低学年でも化学を学習し、有機化合物の様々な性質や反応性を学んだはずですが、各物質の性質と反応性の違いについては素通りし、暗記に努めたのではないのでしょうか？しかし、有機化合物の構造や性質を順序立てて学習していくと、一見複雑に見える多くの反応も簡単な官能基の化学であることに気付くはず。本講義では、それぞれの反応機構を通して電子の動きを学び、丸暗記の化学からの脱却を図り「なぜそうなるのか」の理屈を理解し、原料から製品、すなわち有機化学と身の回りの化学物質とのつながりを学習します。 ○関連する科目: 化学 (1・2 学年通年)、有機化学 II (4 学年前期)						
授業の進め方・方法	教科書の内容説明に、例題、演習問題を組み入れ、学生による解答と説明、その後に教員による補足説明という形式で授業を展開する。章ごとに、演習問題資料を配付。 週ごとの到達目標は、配付資料を基に記入欄にある課題を事前・事後学習として実施することで達成する。						
注意点	有機化学の反応は数も多く、それの一つ一つ暗記するのは不可能です。しかし、物質の性質と密接に関係する官能基に注目すると、何故そのような性質を示し、そのような反応をするのか系統的に理解できるようになります。内容の十分な理解には、質問を含めた積極的な授業への参加とこれまでに学んだ化学の復習、日常的な自学自習の態度が必要です。						
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	
前期	1stQ	1週	有機化合物の化学結合			共有結合について理解する。p11-18, Q1-4, A1-3, B1-2	
		2週	有機化合物の化学結合(SP3混成軌道)			sp3混成軌道を理解する。p19-23,Q5-6, A4-5, B3-6	
		3週	有機化合物の化学結合(SP2混成軌道)			sp2混成軌道を理解する。p19-23,Q5-6, A4-5, B3-6	
		4週	有機化合物の化学結合(SP混成軌道)			sp混成軌道を理解する。p19-23,Q5-6, A4-5, B3-6	
		5週	有機化学の酸と塩基			アレニウス、ブレンステッド・ローリー、ルイスの酸塩基の定義を理解する。p25-35, Q1-5, A1-4, B1-3	
		6週	アルカン(命名、構造、物理的性質)、アルカンとシクロアルカン(構造)			アルカンの命名、構造異性体、基本的性質を理解する。p37-42, Q1-6, A1, B1-2 シクロアルカンの構造とニューマン投影式について理解する。p42-46, Q7-10, A2-4, B3-4	
		7週	アルカン(ラジカル置換反応)			アルカンの置換反応(ラジカル反応)について理解する。p46, Q11-12, B5	
		8週	前期中間試験			試験時間50分	
	2ndQ	9週	アルケン(命名、構造)			アルケンの命名と基本的性質を理解する。p49-53, Q1, A1	
		10週	アルケン(立体配座、シス・トランス異性)			アルケンの立体配座。p53-54, Q2-3,	
		11週	アルケンの合成と反応			アルケンの製法と反応性を理解する。p55-60, Q4-5, A2-3, B1-3	
		12週	共役ジエンの反応)			共役ジエンの反応性を理解する。p61, Q6, A4, B4	
		13週	アルキン(命名、構造)			アルキンの命名と基本的性質を理解する。p65-68, Q1-2, A1-2, B1-2	
		14週	アルキン(合成と反応)			アルキンの製法と反応性を理解する。p68-73, Q3-5, A3-4, B3-4	
		15週	前期末間試験			試験時間50分	

		16週	試験解説	試験解説と復習
後期	3rdQ	1週	芳香族化合物(命名、構造、ベンゼンの安定性と共鳴)	試験の確認、芳香族化合物の命名と基本的性質を理解する。
		2週	求電子置換反応	求電子置換反応機構を理解する。
		3週	ベンゼン誘導体の求電子置換反応、酸化と還元反応	ベンゼン誘導体の反応と配向性を理解する。
		4週	立体化学(キラルとキラリティー)	立体化学(不斉炭素、立体配置の表し方)
		5週	立体化学(エナンチオマー)	不斉炭素と光学活性を理解する。
		6週	ジアステレオマーとメソ体	光学活性化化合物の分類と性質を理解する。
		7週	後期中間試験	試験時間50分
		8週	ハロゲン化アルキル(命名、構造)	ハロゲン化アルキルの命名と基本的性質を理解する。p93-96, Q1
	4thQ	9週	ハロゲン化アルキル：求核置換反応 ハロゲン化アルキル：脱離反応	SN1, SN2反応を理解する。p97-101, Q2-3, E1, E2反応を理解する。p101-106, Q4-6
		10週	ハロゲン化アルキル：グリニャール試薬、反応	グリニャール試薬の合成と反応性を理解する。p106-108, A1-2, B1-3
		11週	アルコール類の命名、物理的性質、アルコールの合成	アルコールとフェノールの命名とヒドロキシ基の性質を理解する。p109-112, アルコールの製法と反応性を理解する。p112-116, Q1-3
		12週	アルコールの反応とフェノールの性質	アルコールの反応性とフェノールの性質を理解する。p116-119, Q4, A1-2, B1-2
		13週	エーテル(命名と構造)	エーテルの命名と基本的性質を理解する。p121-125, Q1-2
		14週	エーテルの合成と反応	エーテルの製法と反応性を理解する。p125-126, Q3, A1
		15週	エポキシドの合成と反応	エポキシドの製法と反応性を理解する。p126-129, A2, B1-2
		16週	学年末試験、試験解説および発展授業	試験時間：50分、試験解説と総復習

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	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	電離度から酸・塩基の強弱を説明できる。	3	前3
				酸化還元反応について説明できる。	3	後2
専門的能力	分野別の専門工学	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1
				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4,前9,前13,前16,後5,後9,後13
				σ結合とπ結合について説明できる。	4	前1,前2
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	4	前2
				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	前1,前2
				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1,前2
				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1,前3
				共鳴構造について説明できる。	4	前16
				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1,前4,前9,前13,後5,後10,後13
				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	4	前16
				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10,後3,後4
				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,後3,後4
				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	後3,後4
				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4,前7,前9,前13,前16,後5,後9,後10,後13
				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5,前6,前8,前11,前14,後1,後2,後6,後7,後8,後11,後12,後14,後15,後16
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	4	前5,前6,前8,前11,前14,後1,後2,後6,後7,後8,後11,後12,後14,後15,後16

				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	4	前4,前7,前9,前11,前12,前13,前16,後5,後9,後10,後13
				反応機構に基づき、生成物が予測できる。	4	前12
評価割合						
			中間試験	期末試験	合計	
総合評価割合			50	50	100	
基礎的能力			10	10	20	
専門的能力			40	40	80	
分野横断的能力			0	0	0	