

鶴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
科目基礎情報						
科目番号	0073		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: 2		
開設学科	創造工学科 (化学・生物コース)		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：伊東 椒 訳「マクマリー有機化学概説」第7版 (東京化学同人)					
担当教員	瀬川 透					
到達目標						
1. ハロゲン化アルキルの置換反応、脱離反応について説明できる。 2. カルボニル化合物の性質と反応について説明できる。 3. アミンの性質と反応について説明できる。						
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	
評価項目1	ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応について反応メカニズムまで理解して、生成物を予測できる。		ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応について生成物を予測できる。		ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応について生成物を予測出来ない。	
評価項目2	カルボニル化合物の縮合反応について、反応機構を示し、生成物を予測できる。		アルドール縮合、クライゼン縮合の反応生成物を予測できる。		アルデヒド、アルコール、カルボン酸誘導体の合成方法が説明できない。	
評価項目3	アミンの合成方法と主たる反応について例をあげて説明できる。		アミンの主たる反応について説明できる。		アミンの合成法と反応について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
(D) 専門分野の知識と情報技術を身につける。						
教育方法等						
概要	この講義では、3年生で学んだ有機化学の知識を基にして、官能基ごとに分類された有機分子の特性を理解し、それらに特徴的な反応に関する知識を習得する。始めにハロゲン化アルキルの命名法や構造と求核置換反応を学ぶ。次にアルコール類、カルボニル化合物、カルボン酸類、アミン類の順で取り上げ、最後に有機合成法について解説する。					
授業の進め方・方法	官能基の種類ごとに最初は化合物命名法と構造式について説明し、次にそれぞれの反応の特徴や反応機構について説明する。その後、各単元 (6項目) ごとに小テストを実施し、内容の理解度を把握しながら講義する。主に板書をしながら進めるが、質問は随時受け付けるので、申出ること。また、練習問題を解きながら内容についての理解度を高める。					
注意点	3年生の講義からの継続であるので、3年次の内容も復習すること。 試験問題レベルはテキストの問題程度である。 年間の評価で50点～59点の間で不合格となった学生に対しては、1回のみ再評価の試験 (再試験) を行うことがある。					
事前・事後学習、オフィスアワー						
オフィスアワー：講義日とその翌日16時から17時の間						
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
分野必修						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	3年の復習		アルカン、アルケン、アルキン、芳香族化合物の名称と反応を理解している。	
		2週	ハロゲン化アルキル (1) 命名法、合成方法		ハロゲン化アルキルの名称と構造式を相互変換できる。 ハロゲン化アルキルの合成方法が説明できる。	
		3週	ハロゲン化アルキル (2) Grignard 試薬 (3) 求核置換反応		ハロゲン化アルキルとグリニャ試薬の反応を説明できる。 置換反応とはどのような反応かを説明できる。	
		4週	ハロゲン化アルキル (3) 求核置換反応		ハロゲン化アルキルの求核置換反応について説明できる。SN1,SN2反応の違いが説明できる。	
		5週	ハロゲン化アルキル (4) 脱離反応		ハロゲン化アルキルの脱離反応について説明できる。 E1,E2反応の違いが説明できる。	
		6週	アルコールとエーテル (1) 命名法、アルコールの合成と反応		アルコール類の反応の主生成物を予想できる。	
		7週	アルコールとエーテル (2) エーテル、エポキシドの合成と反応		エーテル類の反応の主生成物を予想できる。	
		8週	アルコールとエーテル (3) フェノール類、チオール類の合成と反応		フェノール類の反応の主生成物を予想できる。	
	2ndQ	9週	ハロゲン化アルキルとアルコール類についての総まとめ		上記の到達目標についてその達成度を振り返る。	
		10週	アルデヒドとケトン (1) 命名法、カルボニル基の構造と性質		カルボニル化合物についてその種類と構造が説明できる。	
		11週	アルデヒドとケトン (2) アルデヒド、ケトンの合成と反応		アルデヒド、ケトン類の名称と構造式を相互変換できる。アルデヒドとケトンの合成方法が説明できる。	
		12週	アルデヒドとケトン (3) 求核付加反応(Grignard 反応、Wittig 反応)		アルデヒド、ケトン類の反応の主生成物を予想できる。	
		13週	カルボン酸 (1) 命名法、カルボン酸の合成と反応		カルボン酸類の名称と構造式を相互変換できる。	
		14週	立体化学についての復習		R, S 配置が判別できる。ハロゲン化アルキルのSN2反応における立体化学の反転について例をあげて説明できる。	

後期		15週	前期の総まとめ	前期の到達目標についての振り返り
		16週		
	3rdQ	1週	カルボン酸の誘導体 (1) 酸ハロゲン化物の合成と反応	酸ハロゲン化物の反応の主生成物を予想できる。
		2週	カルボン酸の誘導体 (2) 酸無水物の合成と反応	酸無水物の反応の主生成物を予想できる。
		3週	カルボン酸の誘導体 (3) エステルの合成と反応	エステル類の反応の主生成物を予想できる。
		4週	カルボン酸の誘導体 (4) アミドの合成と反応	アミド類の反応の主生成物を予想できる。
		5週	カルボン酸の誘導体 (5) ニトリルの合成と反応	ニトリル類の反応の主生成物を予想できる。 ケト-エノール互変異性について理解している。
		6週	カルボニル化合物の置換反応と縮合反応 (1) ケト-エノール互変異性と α -置換反応	カルボニル化合物の置換反応の主生成物を予想できる。
		7週	カルボニル化合物の置換反応と縮合反応 (2) アルドール縮合反応	カルボニル化合物の縮合反応の主生成物を予想できる。
		8週	カルボニル化合物の置換反応と縮合反応 (3) Claisen 縮合反応、Dieckmann 環化反応	カルボニル化合物の縮合反応の主生成物を予想できる。
	4thQ	9週	カルボニル化合物の置換反応と縮合反応 (4) Michael 反応、反応のまとめ	カルボニル化合物の縮合反応の主生成物を予想できる。
		10週	カルボニル化合物の置換反応と縮合反応	アルドール縮合、クライゼン縮合、マイケル付加について例をあげて説明できる。
		11週	アミン (1) 命名法、アミンの塩基性度	アミン類の名称と構造式を相互変換できる。 アミンの基本的な性質を説明できる。
		12週	アミン (2) アミンの合成と反応	アミン類の反応の主生成物を予想できる。
		13週	アミン (3) ジアゾニウム塩とSandmeyer 反応	ジアゾ化反応、サンドメイヤー反応について説明できる。
		14週	後期の総まとめ	後期の到達目標についての振り返り。簡単な有機化合物の合成法を反応式で書くことができる。
		15週	後期の総まとめ	後期の到達目標についての振り返り
		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	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	3	
				代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	3	
				洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。	3	
				洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。	3	
				物質が原子からできていることを説明できる。	3	
				物質が原子からできていることを説明できる。	3	
				単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	
				単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	
				同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	
				同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	
				純物質と混合物の区別が説明できる。	3	
				純物質と混合物の区別が説明できる。	3	
				混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。	3	
				混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。	3	
				物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	3	
				物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	3	
				水の状態変化が説明できる。	3	
				水の状態変化が説明できる。	3	
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	3	
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	3	
				ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。	3	
				ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。	3	
				気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。	3	
				気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。	3	
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	3	
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	3	

				同位体について説明できる。	3	
				同位体について説明できる。	3	
				放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	3	
				放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	3	
				原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	3	
				原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	3	
				価電子の働きについて説明できる。	3	
				価電子の働きについて説明できる。	3	
				原子のイオン化について説明できる。	3	
				原子のイオン化について説明できる。	3	
				代表的なイオンを化学式で表すことができる。	3	
				代表的なイオンを化学式で表すことができる。	3	
				原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	3	
				原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	3	
				元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。	3	
				元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。	3	
				イオン式とイオンの名称を説明できる。	3	
				イオン式とイオンの名称を説明できる。	3	
				イオン結合について説明できる。	3	
				イオン結合について説明できる。	3	
				イオン結合性物質の性質を説明できる。	3	
				イオン結合性物質の性質を説明できる。	3	
				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	3	
				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	3	
				共有結合について説明できる。	3	
				共有結合について説明できる。	3	
				構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	3	
				構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	3	
				自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	3	
				自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	3	
				金属の性質を説明できる。	3	
				金属の性質を説明できる。	3	
				原子の相対質量が説明できる。	3	
				原子の相対質量が説明できる。	3	
				天然に存在する原子が同位体の混合物であり、その相対質量の平均値として原子量を用いることを説明できる。	3	
				天然に存在する原子が同位体の混合物であり、その相対質量の平均値として原子量を用いることを説明できる。	3	
				アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	3	
				アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	3	
				分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。	3	
				分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。	3	
				気体の体積と物質量の関係を説明できる。	3	
				気体の体積と物質量の関係を説明できる。	3	
				化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	3	
				化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	3	
				化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	3	
				化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	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	
				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	
				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	
				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	
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	4	
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	4	
				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	4	
				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	4	
				反応機構に基づき、生成物が予測できる。	4	
				反応機構に基づき、生成物が予測できる。	4	

評価割合							
	前期末試験	学年末試験	小テスト				合計
総合評価割合	30	40	30	0	0	0	100
基礎的能力	20	25	20	0	0	0	65
専門的能力	10	15	10	0	0	0	35
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0