

福島工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	天然物化学	
科目基礎情報							
科目番号	0154			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義・演習			単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	物質工学科 (R2年度開講分まで)			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	1		
教科書/教材	プリント使用						
担当教員	尾形 慎						
到達目標							
①天然物の分離・精製、単離および構造決定までの流れが説明できる。 ②二次代謝産物の代表的な生成経路を化学的に説明できる。 ③糖質および脂質の構造及び役割が説明できる。 ④生物に含まれる毒や香りなどを化学的に説明できる。							
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		各授業項目の内容を理解し、応用できる。		各授業項目の内容を理解している。		各授業項目の内容を理解していない。	
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	資源天然物について化学的に開設する。有機化学の源流としての歴史も学ぶ。						
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、定期的に課題を提出させる。						
注意点	現在利用されている有機化合物の多くは、天然に存在する物質そのものであるか、それをもとに修飾した物質である。身近な題材を通して有機化学の源流を学んでほしい。 中間試験、期末試験は50分間で実施する。 定期試験の成績を80%、小テストや課題の成績を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	天然物化学の発展		天然物化学全般の歴史と発展		
		2週	天然物の抽出、分離および精製		天然物の抽出法、分離法および精製法		
		3週	天然物の構造決定(1)		質量スペクトル・NMRスペクトル(1)		
		4週	天然物の構造決定(2)		NMRスペクトル(2)		
		5週	生合成		一次代謝産物と二次代謝産物		
		6週	二次代謝産物の生合成(1)		ポリケチド		
		7週	前期中間のまとめ		復習		
		8週	二次代謝産物の生合成(2)		後期中間試験の解説、イソプレノイド		
	4thQ	9週	二次代謝産物の生合成(3)		フェニルプロパノイド		
		10週	糖質(1)		単糖・オリゴ糖・多糖		
		11週	糖質(2)		複合脂質・糖結合性タンパク質(レクチン)		
		12週	脂質		脂質の分類		
		13週	生物活性物質		生物毒素		
		14週	香料		においの化学構造		
		15週	試験解説		試験解説		
		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	
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		
				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		
				σ結合とπ結合について説明できる。	4		
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	4		
				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		
				σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	4		
				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		
				共鳴構造について説明できる。	4		
				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		
				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	4		
				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		
				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		
				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		
				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		
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	4		
				高分子化合物がどのようなものか説明できる。	4		
				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		
				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		
				高分子の熱的性質を説明できる。	4		
				重合反応について説明できる。	4		
				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		
				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		
				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		
				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		
				無機化学	主量子数、方位量子数、磁気量子数について説明できる。	4	
					電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。	4	
					パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。	4	
					価電子について理解し、希ガス構造やイオンの生成について説明できる。	4	
					元素の周期律を理解し、典型元素や遷移元素の一般的な性質を説明できる。	4	
					イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。	4	
					イオン結合と共有結合について説明できる。	4	
					基本的な化学結合の表し方として、電子配置をルイス構造で示すことができる。	4	
					金属結合の形成について理解できる。	4	
					代表的な分子に関して、原子価結合法(VB法)や分子軌道法(MO法)から共有結合を説明できる。	4	
					電子配置から混成軌道の形成について説明することができる。	4	
					結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。	4	
					配位結合の形成について説明できる。	4	
					水素結合について説明できる。	4	
					錯体化学で使用される用語(中心原子、配位子、キレート、配位数など)を説明できる。	4	
					錯体の命名法の基本を説明できる。	4	
					配位数と構造について説明できる。	4	
					代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。	4	
					代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	4	
					分析化学	いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応について理解できる。	4
				電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。		4	
				溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。		4	
				沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量の計算ができる。		4	
				強酸、強塩基および弱酸、弱塩基についての各種平衡について説明できる。		4	
				強酸、強塩基、弱酸、弱塩基、弱酸の塩、弱塩基の塩のpHの計算ができる。		4	
				緩衝溶液とpHの関係について説明できる。		4	
				錯体の生成について説明できる。		4	
				陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質の濃度計算(定量計算)ができる。		4	
				中和滴定についての原理を理解し、酸及び塩基濃度の計算ができる。		4	
				酸化還元滴定についての原理を理解し、酸化剤及び還元剤の濃度計算ができる。		4	
				キレート滴定についての原理を理解し、金属イオンの濃度計算ができる。		4	
				光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。		4	
				Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。		4	
				イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。		4	
				溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。		4	
				無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。		4	

				クロマトグラフィーの理論と代表的な分析方法を理解している。	4	
				特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。	4	
			化学工学	SI単位への単位換算ができる。	4	
				物質の流れと物質収支についての計算ができる。	4	
				化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。	4	
				管径と流速・流量・レイノルズ数の計算ができ、流れの状態(層流・乱流)の判断ができる。	4	
				流れの物質収支の計算ができる。	4	
				流れのエネルギー収支やエネルギー損失の計算ができる。	4	
				流体輸送の動力の計算ができる。	4	
				蒸留の原理について理解できる。	4	
				単蒸留、精留・蒸留装置について理解できる。	4	
				蒸留についての計算ができる(ラウールの法則、マッケーブシール法等)。	4	
				基本的な抽出の目的や方法を理解し、抽出率など関係する計算ができる。	4	
				吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。	4	
				バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解できる。	4	

評価割合							
	試験	課題等	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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0