

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	総合化学特論
科目基礎情報						
科目番号	1414902			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 4	
開設学科	化学コース			対象学年	4	
開設期	後期			週時間数	4	
教科書/教材	【無機化学】演習無機化学 基本から大学院入試まで第2版（東京化学同人）【有機化学】少しはやる気がある人のための自学自修用有機化学問題集（裳華房），マクマリー有機化学概説 第7版（東京化学同人）					
担当教員	鄭 涛,杉山 雄樹					
到達目標						
【無機化学】各種無機化合物（金属、イオン性化合物、金属錯体）の構造と性質を理解して、演習問題を解くことを目標とする。この目標達成のために、以下の要素を達成する。 元素の周期性について理解し、原子核の構造および核外電子の状態について理解できることを目標とする。原子の電子配置が理解できることを目標とする。化学結合に関連して、分子軌道について理解できることを目標とする。						
【有機化学】 1. 有機化合物の構造を決定することができる。 2. 求電子付加反応、求電子置換反応を議論できる力を身につける。 3. 求核付加反応、求核置換反応を議論できる力を身につける。						
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		最低限の到達レベルの目安	
評価項目1（無機化学）	原子の構造に関する演習問題を解くことができる。		原子の構造に関する例題を解くことができる。		原子の構造について説明できる。	
評価項目2（無機化学）	化学結合に関する演習問題を解くことができる。		化学結合に関する例題を解くことができる。		化学結合について説明できる。を説明できる。	
評価項目3（無機化学）	固体の構造に関する演習問題を解くことができる。		固体の構造に関する例題を解くことができる。		固体の構造について説明できる。	
評価項目4（無機化学）	酸と塩基に関する演習問題を解くことができる。		酸と塩基に関する例題を解くことができる。		酸と塩基について説明できる。	
評価項目5（無機化学）	錯体に関する演習問題を解くことができる。		錯体に関する例題を解くことができる。		錯体について説明できる。	
評価項目6（有機化学）	有機化合物の構造を決定することができ、未知化合物の構造を予測できる。		有機化合物の構造を決定することができる。		有機化合物の構造を決定することができない。	
評価項目7（有機化学）	求電子付加反応、求電子置換反応を説明でき、反応結果・合成法が予測できる。		求電子付加反応、求電子置換反応を説明することができる。		求電子付加反応、求電子置換反応がわからない。	
評価項目8（有機化学）	求核付加反応、求核置換反応を説明することができ、反応結果・合成法が予測できる。		求核付加反応、求核置換反応を説明することができる。		求核付加反応、求核置換反応がわからない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	【無機化学】大学編入試験対策および大学1、2年次レベルの無機化学の演習問題を解けるようになることを目標とする。 3年次に履修した「無機化学1」、4年次に履修した「無機化学2」の内容および、編入試験での頻出分野についての演習問題を重点的に行う。 ※実務との関係 この科目は企業で電極材料などの無機材料に関する研究開発を担当していた教員が、この経験を生かし、無機化学について講義形式で授業を行うものである。 【有機化学】 本講義は、各官能基別の化合物群に共通する化学現象を理解し、反応結果や有機化合物の合成法を予測でき、構造決定をできる実力を付けることが目的である。 この科目は、企業で有機材料合成・開発を担当していた教員がその経験を活かし、有機化学全般についてまとめを行う					
授業の進め方・方法	単元ごとの講義を行ったあと、問題について解説する。 毎週自学自習課題を提示する。課題内容はその週に取り扱った類似問題および、次週の予習となる基本事項の確認問題とする。					
注意点	3年次に履修した「無機化学1」および4年次に履修した「無機化学2」を復習しておくこと。 参考図書 シュライバー無機化学（上,下），東京化学同人					
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	無機化学：分子の対称性 有機化学：第11章 カルボニル化合物III-1		無機化学 対称操作と対称要素を説明することができる。 有機化学 ケト-エノール互変異性が説明できる。	
		2週	無機化学：分子の点群 有機化学：第11章 カルボニル化合物III-2		無機化学 分子の点群を説明することができる。 有機化学 マロン酸エステル合成を説明できる。	

		3週	無機化学：原子の構造(1) 有機化学：第11章 カルボニル化合物III-3	無機化学 1.電子構造に関する問題を解くことができる。 2.原子軌道の概形を描くことができる。有機化学 有機化学 アルドール反応，Claisen縮合について反応機構を用いて説明できる。
		4週	無機化学：原子の構造(2) 有機化学：第13章 有機化合物の構造決定1	無機化学 1.周期律の要因に関する問題を解くことができる。 2.原子の電子配置を決定することができる。 3.遮蔽と貫入、有効核電荷に関する問題を解くことができる。無機化学 有機化学 質量分析法について説明ができ、データから有機化合物の分子式を決定できる。
		5週	無機化学：化学結合(1) 有機化学：第13章 有機化合物の構造決定2	無機化学 1.ルイス構造と共鳴構造を書くことができる。 2.VSEPR理論により分子の概形を予測することができる。 3.分子の極性を予測することができる。 有機化学 IRの原理を説明でき、データから有機化合物の官能基を決定できる。
		6週	無機化学：化学結合(2) 有機化学：第13章 有機化合物の構造決定3	無機化学 1.原子核間ポテンシャルと結合長に関する問題を解くことができる。 2.混成軌道の種類と分子の形に関する問題を解くことができる。 3.分子における混成軌道の形成と原子価結合を答えることができる。 有機化学 NMRの原理を説明でき、データから有機化合物の構造を決定できる。
		7週	無機化学：化学結合(3) 有機化学：第13章 有機化合物の構造決定4	無機化学 1.分子軌道のエネルギー準位図を書くことができる。 2.分子軌道の電子配置を図示し、結合次数を計算できる。 3.分子軌道の電子配置から物性を予測することができる。 有機化学 NMRの原理を説明でき、データから有機化合物の構造を決定できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	無機化学：固体の構造(1) 有機化学：アルカン，アルケン	無機化学 1.結晶格子に関する問題を解くことができる。 2.結晶構造に関する問題を解くことができる。 3.結晶構造から密度、配位数、空間充填率を導出できる。 有機化学 アルカン類の命名，立体配座を説明出来る。アルカン類，アルケン類の反応結果（求電子付加反応），合成法を説明出来る。
		10週	無機化学：固体の構造(2) 有機化学：アルケン，アルキン・芳香族	無機化学 1.マードリング定数と格子エネルギーに関する問題を解くことができる。 2.ボルン-ハーバーサイクルを図示することができる。 3.格子エネルギーに関する問題を解くことができる。 有機化学 アルケン類，アルキン類（求電子付加反応）の反応結果，合成法を説明出来る。
		11週	無機化学：酸と塩基 有機化学：芳香族	無機化学 1.反応式中の酸と塩基を判別することができる。 2.酸や塩基の強さを検討することができる。 3.酸塩基解離定数・電離度・水のイオン積の関係を示すことができる。 4.HSAB則に関する問題を解くことができる。 有機化学 芳香族の定義が説明でき，反応結果，合成法を説明出来る。
		12週	無機化学：酸化還元 有機化学：芳香族	無機化学 1. 酸化還元反応の反応式を書くことができる。 有機化学 求電子置換反応を説明出来る。
		13週	無機化学：錯体の化学(1) 有機化学：ハロゲン化アルキル	無機化学 1.錯体の命名ができる。 2.錯体の構造と異性体に関する問題を解くことができる。 3.結晶場理論についての問題を解くことができる。 有機化学 求核置換反応を説明出来る。

		14週	無機化学：錯体の化学(2) 有機化学：アルコール・エーテル	無機化学 1.分光化学系列に関する問題を解くことができる。 2.低スピン錯体と高スピン錯体に関する問題を解くことができる。 3.ヤーン・テラー効果に関する問題を解くことができる。 有機化学 アルコール，エーテル類の反応結果，合成法を説明出来る。
		15週	無機化学：元素 有機化学：カルボニル化合物	無機化学 1. 各族の元素及び化合物の性質や反応に関する問題を解くことができる。 有機化学 カルボニル化合物の反応結果（求核付加反応など），合成法を説明出来る。
		16週	期末試験答案返却	

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	
				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	
				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	
				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	
			無機化学	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	
				錯体化学で使用する用語(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	

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	40	100
基礎的能力	40	0	0	0	20	60
専門的能力	20	0	0	0	20	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0