

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	電子化学		
科目基礎情報							
科目番号	0001		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1			
開設学科	物質工学科 (物質コース)		対象学年	4			
開設期	後期		週時間数	1			
教科書/教材	教科書: 自製プリント, 補助教科書: 「ペリ環状反応—第三の有機反応機構」 I. フレミング著 鈴木 啓介, 千田 憲孝訳 化学同人						
担当教員	横山 保夫						
到達目標							
1. 電子の軌道の概念が理解できる. 2. 電子閉環反応が理解できる. 3. 電子開環反応が理解できる. 4. シグマトロピー反応が理解できる.							
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	電子の軌道の概念が完全に理解できる.	電子の軌道の概念が理解できる.	電子の軌道の概念が理解できない.				
評価項目2	電子閉環反応が完全に理解できる.	電子閉環反応が理解できる.	電子閉環反応が理解できない.				
評価項目3	電子開環反応が完全に理解できる.	電子開環反応が理解できる.	電子開環反応が理解できない.				
評価項目4	シグマトロピー反応が完全に理解できる.	シグマトロピー反応が理解できる.	シグマトロピー反応が理解できない.				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	有機化学反応の中には、電子が段階的に移動する反応 (段階的反応) の他に、電子軌道の重なるために進行する反応 (協奏的反応) が存在する。本講義ではそのような反応の詳細を深く理解することを目的とする。						
授業の進め方・方法	講義形式で行う。また、レポートの提出を求める。試験結果が合格点に達しない場合、再テストを行うことがある。						
注意点	<p>〔自学自習時間〕 後期週 1 時間 (合計 7 時間)</p> <p>〔学習上の注意〕 これまでの有機化学で学んだ段階的反応とは考え方がかなり異なるため、板書を正確にノートに書き写すことが重要である。また書き写すと同時にその内容を深く理解する必要がある。 (講義を受ける前) 有機化学及び、天然物化学で学習した内容を確実に理解する事。 (講義を受けた後) 基礎的概念の理解が重要である。ノート及び教科書を用いて復習し確実に理解する事。</p> <p>〔評価方法〕 合格点は60点である。試験結果を70%、レポートを30%で評価する。レポート未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。 学年総合評価 = 到達度試験 (後期末) × 0.7 + レポート × 0.3</p>						
授業計画							
	週	授業内容	週ごとの到達目標				
後期	3rdQ	1週	授業ガイダンス	授業の進め方と評価の仕方について説明する。			
		2週	軌道の概念	原子を構成している電子の軌道と、複数の軌道が混成し、新しい軌道が形成されることを学ぶ。			
		3週	電子閉環反応	電子閉環反応の詳細を学ぶ。			
		4週	電子閉環反応	電子閉環反応の詳細を学ぶ。			
		5週	電子開環反応	電子開環反応の詳細を学ぶ。			
		6週	電子開環反応	電子開環反応の詳細を学ぶ。			
		7週	シグマトロピー反応	[1,3]次シグマトロピー反応の詳細を学ぶ。			
		8週	到達度試験 (後期末)	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。			
	4thQ	9週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答及び、授業アンケート			
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		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		
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	4			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	20	70
専門的能力	10	0	0	0	0	5	15

分野横断的能力	10	0	0	0	0	5	15
思考・推論・創造への適用力	0	0	0	0	0	0	0
汎用的技能	0	0	0	0	0	0	0

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	応用物質工学		
科目基礎情報							
科目番号	0002	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1				
開設学科	物質工学科 (物質コース)	対象学年	4				
開設期	後期	週時間数	1				
教科書/教材	教科書: 「新しい基礎無機化学」合原眞著 三共出版 その他: 自製配布プリント						
担当教員	野中 利瀬弘						
到達目標							
1. 原子価結合法と分子軌道法および混成軌道の概念を説明できる。 2. 錯体の構造や異性現象を説明できる。 3. 原子価結合理論、結晶場理論および配位子場理論の概念を説明できる。							
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	原子価結合法と分子軌道法および混成軌道の概念を説明でき、d軌道の電子配置と遷移金属の性質の関係について説明できる。	d軌道の電子配置と遷移金属の性質の関係について説明できる。	d軌道の電子配置と遷移金属の性質の関係について説明できない。				
評価項目2	錯体の配位数と立体構造や異性現象を説明できる。	錯体の配位数から立体構造を説明できる。	錯体の配位数と立体構造が分からない。				
評価項目3	原子価結合理論、結晶場理論および配位子場理論の概念を説明でき、d軌道の分裂を説明できる。	結晶場によるd軌道の分裂を説明できる。	結晶場によるd軌道の分裂を説明できない。				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	主に遷移金属を中心金属とする錯体の構造を原子価結合および場の理論を通じて理解する。また、錯体の反応、物理的性質を中心金属と配位子の性質に基づいて理解する。						
授業の進め方・方法	講義形式で行う。必要に応じて適宜小テストを実施し、また演習課題やレポートを課す。試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。						
注意点	[評価方法] ・成績は試験結果80%、提出課題や授業態度を20%で評価し、合格点を50点とする。 ・学年総合成績 = (後期中間成績 + 後期末成績) / 2 × 0.8 + (演習課題など) × 0.2 [注意点] ・錯体の構造、性質を学習する上で、原子軌道、分子軌道、酸・塩基の考え方が重要であるので、よく理解しておくこと。 ・金属錯体は化学反応の触媒や種々の生体物質として知られており、各分野の学習の理解に役立ててほしい。						
授業計画							
	週	授業内容	週ごとの到達目標				
後期	3rdQ	1週	授業ガイダンス 1 電子軌道 (1) 原子軌道と分子軌道	授業の進め方と評価の仕方がわかる。 原子価結合法と分子軌道法の概要がわかる。			
		2週	1 電子軌道 (2) 混成軌道と分子の形	混成軌道と原子価電子対反発則について説明できる。			
		3週	1 電子軌道 (3) d軌道と遷移金属の性質	d軌道の電子配置と遷移金属の性質の関係について説明できる。			
		4週	2 錯体化学の基礎 (1) 錯体の構造, 異性現象	錯体の配位数と立体構造がわかり, 異性体の構造を説明できる。			
		5週	2 錯体化学の基礎 (2) 原子価結合理論	内軌道錯体, 外軌道錯体がわかる。			
		6週	2 錯体化学の基礎 (3) 静電結晶場理論	結晶場によるd軌道の分裂を説明できる。			
		7週	到達度試験 (後期中間)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。			
		8週	試験の解説と解答, 授業アンケート	到達度試験 (後期中間) の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート			
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		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		
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	4			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	10	60

專門的能力	20	0	0	0	0	5	25
分野横断的能力	10	0	0	0	0	5	15

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	量子化学	
科目基礎情報						
科目番号	0037		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	物質工学科 (物質コース)		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書: 「ボール物理化学第2版 上」著 化学同人 参考書: 「アトキンス物理化学要論 第6版」Peter Atkins 著 東京化学同人 参考書: 「アトキンス基礎物理化学 (上) (下)」Peter Atkins 著 東京化学同人					
担当教員	丸山 耕一					
到達目標						
1. 粒子の調和振動や回転運動のエネルギーの量子化を理解できる。 2. 水素原子の波動関数から原子軌道の性質をイメージできる。 3. 多電子原子や多原子分子の量子論を展開するための近似法を理解できる。						
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	分子の振動や回転を、量子論で議論することができる。		粒子の調和振動および回転運動の量子数によってエネルギー量子を表現できる。		粒子の調和振動および回転運動の量子数によってエネルギー量子を表現できない。	
評価項目2	水素原子の電子軌道の形状を量子論と対応してイメージできる。		水素原子の波動関数とエネルギー量子を数式で表現できる。		水素原子の波動関数とエネルギー量子を数式で表現できない。	
評価項目3	原子や分子の波動関数を近似する際に、量子論の有効性を洞察できる。		多電子原子および他原子分子の波動関数を水素型波動関数から近似できる。		多電子原子および他原子分子の波動関数を水素型波動関数から近似できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	物理化学 (4年生) で学習した量子論の基礎の内容を発展させて、水素原子型波動関数を基に多電子原子や他原子分子の波動関数とエネルギー量子の近似の方法の基礎を学習する。					
授業の進め方・方法	講義形式で行う。講義の理解を深めるための課題を課す。試験結果の平均点が合格点に達しない場合、再テストを行うことがある。					
注意点	合格点は60点である。各中間、期末の成績は、到達度試験結果を80%、課題の提出状況・理解度を20%で評価する。 学年総合成績 = (後期中間成績 + 後期末成績) / 2 (授業を受ける前) 前半の授業内容は、物理化学で導入した量子論を復習しながら、理解する。後半の授業内容は、無機化学や錯体化学等で学んだ概念に対して、より深い洞察を加えるための導入であることを意識する。 (授業を受けた後) 分子デバイスやその量子機能を理解するための基礎概念として、必要に応じて、学修した量子論的なイメージを活用する。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	授業ガイダンス 1 量子論の復習 (1) 古典論と量子論	授業の進め方と評価の仕方について説明する。古典的な原子の描像と量子化の必要性を理解できる。		
		2週	1 量子論の復習 (2) 調和振動子	調和振動子の量子化とエネルギー準位をイメージできる。		
		3週	1 量子論の復習 (3) 回転運動の量子化	粒子の回転運動を量子化した際の量子数の意味をイメージできる。		
		4週	2 水素原子 (1) 角度方向	水素原子を量子力学的に解く手順を理解できる。		
		5週	2 水素原子 (2) 動径方向	水素原子を量子力学的に解く手順を理解できる。		
		6週	2 水素原子 (3) 量子数とエネルギー準位	水素原子のエネルギー量子をイメージできる。		
		7週	2 水素原子 (4) 電子軌道	電子軌道の形を表現できる。		
		8週	到達度試験 (後期中間) 試験の解説と解答	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。 到達度試験 (前期中間) の解説と解答		
	4thQ	9週	3 原子と分子 (1) スピンとヘリウム原子	多電子原子の波動関数を水素型波動関数の積で近似できる。		
		10週	3 原子と分子 (2) スピン軌道とパウリの原理	原子と分子での量子数の取扱いの違いがわかる。		
		11週	3 原子と分子 (3) 多原子分子の波動関数	多原子分子の波動関数を水素型波動関数の積で近似できる。		
		12週	3 原子と分子 (4) 摂動論	縮退のない場合の摂動論を展開できる。		
		13週	3 原子と分子 (5) 変分理論	波動関数の試行関数に対する変分原理から近似エネルギーを計算できる。		
		14週	3 原子と分子 (6) 摂動論と変分理論の比較	摂動論と変分理論の適用の有効性と限界を理解できる。		
		15週	到達度試験 (前期末)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。		
		16週	試験の解説と解答、授業アンケート	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート		
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	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	

評価割合

	試験	課題の提出状況・理解度	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	60	0	60
専門的能力	10	10	20
分野横断的能力	10	10	20

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	複合材料
科目基礎情報					
科目番号	0038		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	物質工学科 (物質コース)		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	電子・光材料-基礎から応用まで 澤岡 昭著 森北出版社				
担当教員	丸山 耕一,有明 順				
到達目標					
<p>1. 複合材料とは何かを理解し, どのようなところで使われているかを説明できる。</p> <p>2. 金属材料の構造材, 電気・電子材料としての基本特性や評価方法, 新材料について理解し, 説明できる。</p> <p>3. 誘電体材料の電気・電子・光学材料としての基本特性や評価方法, 新材料について理解し, 説明できる。</p> <p>4. 半導体材料の電子・光学材料としての基本特性や評価方法, 新材料について理解し, 説明できる。</p> <p>5. 磁性材料の電気・電子材料としての基本特性や評価方法, 新材料について理解し, 説明できる。</p> <p>6. 光学材料の基本特性や評価方法, 新材料について理解し, 説明できる。</p> <p>これらを通して, 身の回りにある複合材料を利用した構造材, 電気・電子材料・機器について, その原理, 機能を理解し, 産業の基盤になる材料のひとつであることを説明できるようになる。</p>					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)		
評価項目1	複合材料の構造的・機械的特性を理解し, その応用も含めて説明できる。	複合材料の構造的・機械的特性を理解した。	複合材料の構造的・機械的特性を説明できない。		
評価項目2	金属材料の構造・電気・電子材料としての特性を理解し, その応用も含めて説明できる。	金属材料の構造・電気・電子材料としての特性を理解した。	金属材料の構造・電気・電子材料としての特性を説明できない。		
評価項目3	誘電体材料の電気・電子・光学材料としての特性を理解し, その応用も含めて説明できる。	誘電体材料の電気・電子・光学材料としての特性を理解した。	誘電体材料の電気・電子・光学材料としての特性を説明できない。		
評価項目4	半導体材料の電子・光学材料としての特性を理解し, その応用も含めて説明できる。	半導体材料の電子・光学材料としての特性を理解した。	半導体材料の電子・光学材料としての特性を説明できない。		
評価項目5	磁性材料の電気・電子材料としての特性を理解し, その応用も含めて説明できる。	磁性材料の電気・電子材料としての特性を理解した。	磁性材料の電気・電子材料としての特性を説明できない。		
評価項目6	光学材料の特性を理解し, その応用も含めて説明できる。	光学材料の特性を理解した。	光学材料の特性を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>複合材料は, その軽量性, 機械的特性から航空機や自動車などをはじめとした様々なところで利用されている。また, 複合材料を構成する無機材料は, 各種構造材から電気・電子機器, 半導体素子, 光学機器, 磁気記録装置など, あらゆるところで利用されている。</p> <p>本講義では, 各種無機材料を含めた複合材料の特性や応用状況を理解するとともに, 様々なトピックスを通じて, 現在複合材料が置かれている状況や課題, また世界的な状況への理解を深めることを目標とする。</p>				
授業の進め方・方法	教科書並びに自製プリントを用いて講義形式で行う。また, 随時レポートを課すことがある。試験結果が合格点に達しない場合, 再試験を行うことがある。				
注意点	<p>試験結果(中間, 期末)とレポート提出などで評価する。</p> <p>総合評価=試験結果80%, レポート15%, その他5%とし, 合格点は60点以上とする。</p> <p>(授業を受ける前) 無機化学や無機材料化学などで履修した内容を復習しておく。</p> <p>(授業を受けた後) 複合材料に関する諸特性, 無機材料に関する特性の概略を理解することで, 今後の高専での学習や社会に出た後のものづくりの現場での各種材料に関する知識獲得, 材料開発の基礎となることが期待される。</p>				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス	オリエンテーション, 授業の進め方と評価の仕方, 複合材料全般について概説する。	
		2週	金属材料, 抵抗材料 (1)	金属材料の構造的な特徴と電気・電子的な振る舞いやバンド構造について学ぶ。	
		3週	金属材料, 抵抗材料 (2)	金属材料のトピックスとしてレアメタルについて解説し, その特性や課題を理解する。	
		4週	誘電体材料, セラミック材料	誘電体材料の特徴を把握し, コンデンサ, 圧電素子など各種応用について学ぶ。	
		5週	半導体材料 (1)	半導体材料の特徴を把握し, 集積回路やLEDなど各種応用について学ぶ。	
		6週	半導体材料 (2)	半導体材料 (1) に引き続き, 集積回路やLEDなど各種応用について学ぶ。	
		7週	磁性材料	磁性材料の特徴を把握し, モータや永久磁石などの各種応用について学ぶ。	
		8週	到達度試験 (前期中間)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。	
	2ndQ	9週	試験の解説と解答 光学材料 (1)	前期中間試験の解説と解答, 光学材料の特徴を把握し, 光学素子, 光ファイバ等の各種応用について学ぶ。	
		10週	光学材料 (2)	光学材料 (1) に引き続き, トピックスとして様々なガラスについて解説し, その特性を理解する。	
		11週	薄膜材料・プロセス (1)	各種薄膜作製の手段と真空の必要性について学ぶ。	
		12週	薄膜材料・プロセス (2)	各種薄膜材料の作製法, 膜構造, プロセスについて学ぶ。	

		13週	複合材料（1）	複合材料の特徴を把握し、各種構造材、航空機などへの各種応用について学ぶ。
		14週	複合材料（2）	複合材料の特徴を把握し、製造プロセスや応用について学ぶ。
		15週	到達度試験（前期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
		16週	試験の解説と解答	前期末試験の解説と解答、および授業アンケート。本授業のまとめ。

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	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	
			無機化学	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	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
	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				

評価割合

	試験	レポート	授業中の受け答え、その他	合計
総合評価割合	80	15	5	100
基礎的能力	50	5	0	55
専門的能力	20	0	0	20
分野横断的能力	10	10	5	25