

学科到達目標

- 1
2
3
4
5
6
7
- 本校では、次に示すアドミッションポリシーにしたがい、調査書に重点を置くとともに作文と面接により人物を見極める推薦選抜、および国語・数学・理科・英語の学力試験に重点を置くとともに調査書と面接により人物を見極める学力選抜を行うことにより入学者を決定する。

1. 理数系に興味のある人

2. 新しいことを知りたい、理解したいという学習意欲のある人

3. 自ら新しいことに取り組むなど、チャレンジ精神旺盛な人

4. ものづくりに関心のある人

〔本科カリキュラムポリシー〕

卒業認定方針を達成するために、以下の（Ａ）～（Ｆ）および各学科のカリキュラムポリシーを定め、各科目は１～３年次は50点以上、４～５年次は60点以上を合格と評価する。

～教養教育～

（Ａ）自らの意思を的確に表現し行動できる能力，知識を整理し総合化できる能力，技術者倫理等，人間としての素養を年齢の発達段階に応じて修得する。

（Ｂ）工学基礎としての自然科学系科目を深く理解する。

（Ｃ）世界の多様な国・地域の歴史・伝統・文化を理解する能力，互いの意思の疎通ができる実践的な英語能力を修得する。

～専門教育～

（Ｄ）実践的かつ専門的な知識と技術の基礎となる専門基礎学力を修得する。

（Ｅ）教養教育による工学基礎および専門基礎を土台とし，現象・動作を具体的に理解できる実践的な能力を修得する。

（Ｆ）問題・課題解決のための方法・手段を模索し，実行できる能力を身につける。

（各学科のカリキュラムポリシー）

物質工学科：有機材料，無機材料等に関するバイオテクノロジーを含む合成技術と得られた分子，物質，材料の構造や物性を評価できる技術を修得する。工業化された際の製造プロセスを最適化する技術と運転・管理技術を修得する。

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																担当教員	履修上の区分				
						1年				2年				3年				4年						5年			
						前		後		前		後		前		後		前		後				前		後	
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4
専門	必修	電子化学	0026	学修単位	1														1						横山 保夫		
専門	必修	応用物質工学	0036	学修単位	1														1						野中 利瀬弘		
専門	必修	量子化学	0027	学修単位	2																			2		丸山 耕一	
専門	必修	高分子材料工学	0028	学修単位	2																		2			榊 秀次郎	

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	電子化学	
科目基礎情報							
科目番号	0026			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. 7. Diels-Alder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，電子軌道の重なるの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	〔自学自習時間〕 後期週 1 時間（合計 7 時間） 〔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認し理解する事． （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． 〔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						
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
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30年度 (2018年度)		授業科目	応用物質工学	
科目基礎情報							
科目番号	0036		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
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
専門的能力	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30年度 (2018年度)		授業科目	量子化学	
科目基礎情報							
科目番号		0027		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:「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:「ボール物理化学第2版 上」著 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、電子配置をレ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30年度 (2018年度)		授業科目	高分子材料工学	
科目基礎情報							
科目番号	0028			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	「高分子化学入門」 蒲池幹治著 (株) エヌ・ディー・エス						
担当教員	榊 秀次郎						
到達目標							
1. 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。 2. 高分子の分子量、一次構造から高次構造及び、構造から発現する性質が説明できる。 3. 高分子の熱的性質・力学的性質が説明できる。 4. ゴム弾性（エントロピー弾性）について説明できる。 5. 結晶性高分子と非晶性高分子について説明できる。 6. 高分子の合成反応について説明できる。 7. 生活環境と高分子（生分解性高分子・吸水性高分子・分離膜）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	高分子の種類とその性質について十分理解し、説明できる。			高分子の種類とその性質について、説明できる。		高分子の種類とその性質について、説明できない。	
評価項目2	高分子の分子量と構造について十分理解し、説明できる。			高分子の分子量と構造について、説明できる。		高分子の分子量と構造について、説明できない。。	
評価項目3	高分子に熱・力を加えた際の分子鎖の動きを十分理解し、説明できる。			高分子に熱・力を加えた際の分子鎖の動きを、説明できる。		高分子に熱・力を加えた際の分子鎖の動きを、説明できない。	
評価項目4	ゴム弾性（エントロピー弾性）に力を加えた際の変形について十分理解し、説明できる。			ゴム弾性（エントロピー弾性）に力を加えた際の変形について、説明できる。		ゴム弾性（エントロピー弾性）に力を加えた際の変形について、説明できない。	
評価項目5	高分子の結晶・非晶構造について十分理解し、説明できる。			高分子の結晶・非晶構造について、説明できる。		高分子の結晶・非晶構造について、説明できない。	
評価項目6	高分子の合成反応について、反応機構・反応過程を十分理解し、説明できる。			高分子の合成反応について、反応機構・反応過程を説明できる。		高分子の合成反応について、反応機構・反応過程を説明できない。	
評価項目7	生活環境と高分子（生分解性高分子・吸水性高分子・分離膜）について十分理解し、説明できる。			生活環境と高分子（生分解性高分子・吸水性高分子・分離膜）について、説明できる。		生活環境と高分子（生分解性高分子・吸水性高分子・分離膜）について、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	主に高分子を中心に有機材料の立場から材料設計、材料合成、プロセス技術、機能の評価方法を理解させる。						
授業の進め方・方法	基本的に講義形式であるがグループワークも行う。必要に応じて適宜小テストの実施やレポート提出を求める。						
注意点	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。						
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 高分子材料の特徴		授業の進め方と評価の仕方について説明する。 分子量が大きい材料の特性を説明できる。		
		2週	分子量の測定、平均分子量、分子の形		平均分子量・重量平均分子量・分散度の概念と分子量の測定方法がわかる。 分子鎖の広がりがわかる。		
		3週	化学反応と高分子合成		ラジカル重合を説明できる。		
		4週	化学反応と高分子合成 2		イオン重合を説明できる。 （アニオン重合、カチオン重合）		
		5週	化学反応と高分子合成 3		開環重合を説明できる。		
		6週	化学反応と高分子合成 4		重縮合、重付加、付加縮合を説明できる		
		7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授業の中で確認する。		
		8週	試験の解説と解答		到達度試験の解説と解答		
	2ndQ	9週	高分子の力学的性質 1		外力と変形がわかる 1。		
		10週	高分子の力学的性質 2		外力と変形がわかる 2。		
		11週	外力と変形、粘弾性 1		粘弾性を説明できる 1。		
		12週	外力と変形、粘弾性 2		粘弾性を説明できる 2		
		13週	外力と変形、粘弾性 3		粘弾性を説明できる 3。		
		14週	ゴム弾性 1		エントロピー弾性が説明できる 1。		
		15週	ゴム弾性 2		エントロピー弾性が説明できる 2。		
		16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授業の中で確認する。 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	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	

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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	15	5	0	0	0	0	20
専門的能力	50	10	0	0	0	0	60
分野横断的能力	15	5	0	0	0	0	20