

高知工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	無機化学I
<b>科目基礎情報</b>					
科目番号	0009		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	物質工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 荻野博 他「基本無機化学」(東京化学同人) 参考書: 田中 潔 他「フレンドリー 物理化学」(三共出版)				
担当教員	藤田 陽師				
<b>到達目標</b>					
【到達目標】					
1. 原子の電子配置とオービタルのエネルギーについて説明できる。					
2. 種々の化学結合と物質の性質について説明でき、そこから得られる分子の形や特性が類推できる。					
3. 原子のイオン化エネルギー、ならびに、電子親和力と電気陰性度について理解している。					
4. 簡単な金属結晶やイオン結晶についてその構造を理解し、特性を説明できる。					
<b>ルーブリック</b>					
	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 電子配置、軌道、およびエネルギー準位関連	標準的な到達に加え、マイナーな元素、イオンの電子配置が答えられる。分子軌道図から分子の特性を説明できる。複雑な分子の混成軌道を答えることができる。	原子やイオン種と与えられればその電子配置が答えられる。二原子分子の分子軌道図を書くことができ、各準位の項の記号および結合特性が答えられる。基本的な分子の混成軌道を答えることができる。	原子やイオンが与えられて、その電子配置が答えられない。基本的な二原子分子の分子軌道図を書くことができない。簡単な分子の混成軌道を描くことができない。		
評価項目2 古典的な分子構造、分子の形	標準的な到達に加え、複雑な分子に関してその形、極性を類推することができる。	分子式が与えられればその分子のLewis構造が描け、分子の形を予測でき、極性を答えることができる。	分子のLewis構造を描くことができない。		
評価項目3 イオン化エネルギー、電子親和力、原子の半径、イオン半径と周期律、物性	標準的な到達に加え、遷移金属やランタノイドについてもイオン化エネルギー、電子親和力における傾向が説明できる。	初歩的なイオン化エネルギー算出ができる。初歩的な電気陰性度の算出ができる。第二周期元素までについてはイオン化エネルギー、電子親和力と周期律の関係性について説明できる。原子半径、イオン半径と周期律の関係について説明でき、これらに関する専門用語について説明できる。	初歩的なイオン化エネルギー算出や電気陰性度算出ができない。イオン化エネルギー、電子親和力、原子半径、イオン半径と周期律、物性を対応して説明できない。		
評価項目4 初歩的な固体結晶構造	標準的な到達に加え、六方最密充填格子や閃亜鉛鉱構造などの少し複雑な結晶系に関して、格子定数、原子半径やイオン半径などと密度、充填率、格子エネルギーなどの相互計算ができる。	与えられた数値からブラッグの法則を用い、面間隔を算出できる。金属結晶やイオン結晶構造を理解しており、格子定数、イオン半径などの基本的パラメータから結晶基本構造についての密度や充填率を算出できる。種々のパラメータから結晶の格子エネルギーを算出できる。	ブラッグの法則から面間隔を算出できない。簡単な結晶構造を理解が不足しており、格子定数、原子半径やイオン半径などと密度充填率などの相互計算ができない。		
<b>学科の到達目標項目との関係</b>					
<b>教育方法等</b>					
概要	材料を学ぶ基礎となる無機化学を学ぶ。原子の電子配置、周期律表、各種化学結合と初歩的な固体構造について学習する。				
授業の進め方・方法	授業は随時演習を取り入れた講義形式で進めていく。この中で、平均週1回を目安に前週までの内容に関する小テストを実施する。また、必要に応じて随時課題がある。				
注意点	試験の成績90%、小テストと課題からなる平常点10%の割合で総合的に評価する。学期毎の評価は中間と期末の各期間の評価の平均、学年の評価は前学期と後学期の評価の平均とする。なお、後学期中間の評価は前学期中間、前学期末、後学期中間の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。				
<b>授業計画</b>					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	原子の構造の学習に先がけ、必要な光波の諸物性について復習する。	光波の諸物性の計算ができる。光のエネルギー計算ができる。	
		2週	光電効果について学習する。	光電効果現象を説明でき、放出される電子の運動エネルギー等を計算できる。	
		3週	水素原子の発光スペクトルについて学習する。	水素原子の発光スペクトルについて説明できる。各種発光系列を理解しており、その波長の計算ができる。	
		4週	ボーアの水素モデルについて学習する。ド・ブロイ波について学習する。	ボーアの水素モデルについて、その導出を理解し、各量子数でのエネルギー計算ができる。ド・ブロイ波とは何かを理解し、説明できる。	
		5週	水素原子についてのシュレディンガー方程式の帰結について学習する。	シュレディンガー方程式の存在を理解しており、現れた各種の量子数と軌道の関係が理解できる。原子軌道の図を正しく書くことができる。	
		6週	水素原子についてのシュレディンガー方程式の帰結について学習する。	シュレディンガー方程式の存在を理解しており、現れた各種の量子数と軌道の関係が理解できる。原子軌道の図を正しく書くことができる。	
		7週	電子配置に関する規則を学び、原子の電子配置について学習する。	パウリの排他則およびフントの規則を利用して、各原子の電子配置を正しく書くことができる。	
		8週	電子配置に関する規則を学び、原子の電子配置について学習する。	パウリの排他則およびフントの規則を利用して、各原子の電子配置を正しく書くことができる。	
	2ndQ	9週	電子配置に関する規則を学び、原子の電子配置について学習する。	パウリの排他則およびフントの規則を利用して、各原子の電子配置を正しく書くことができる。	

		10週	周期表と電子配置の関係を学習する。	周期表と電子配置の相関を理解できる。周期表上の各種ブロックを答えることができる。
		11週	単原子イオンの電子配置について学習する。	パウリの排他則およびフントの規則を利用して、各イオンの電子配置を正しく書くことができる。
		12週	単原子イオンの電子配置について学習する。	パウリの排他則およびフントの規則を利用して、各イオンの電子配置を正しく書くことができる。
		13週	電子軌道の遮蔽と貫入について学ぶ。	各元素、イオンの有効核電荷を計算できる。電子軌道の貫入とは何かを理解し、説明できる。
		14週	周期律とイオン化エネルギー、電子親和力、原子半径、イオン半径の関係について学ぶ。	原子番号とイオン化エネルギー、電子親和力、イオン半径の相関グラフをもとにして、その相関性について説明できる。ランタノイド収縮とは何か説明できる。
		15週	周期律とイオン化エネルギー、電子親和力、原子半径、イオン半径の関係について学ぶ。	原子番号とイオン化エネルギー、電子親和力、イオン半径の相関グラフをもとにして、その相関性について説明できる。ランタノイド収縮とは何か説明できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	元素の電気陰性度について学ぶ。	各種の電気陰性度の特徴を説明でき、必要な物性データを用いて算出できる。
		2週	分子のルイス構造について学ぶ。	分子のLewis構造を描くことができる。
		3週	分子のルイス構造について学ぶ。	分子のLewis構造を描くことができる。
		4週	ルイス構造を基にした、分子の形の予測方法について学ぶ。	VSEPR理論を使い、分子の形を正しく答えることができる。
		5週	ルイス構造を基にした、分子の形の予測方法について学ぶ。	VSEPR理論を使い、分子の形を正しく答えることができる。
		6週	結合の分極と分子の極性について学ぶ。	分子式、分子名を見てその分子の形からその分子が極性分子か、無極性分子か判別できる
		7週	原子軌道の混成について学ぶ。	原子軌道の混成のイメージを理解している。指定した原子の混成軌道を正しく答えることができる。
		8週	水素分子の分子軌道について学ぶ。	分子軌道に関する専門用語が意味するところを理解したうえで水素分イオン、水素分子、ヘリウム二量体等の分子軌道図を描ける。
	4thQ	9週	等核二原子分子の分子軌道について学習する。	分子軌道に関する専門用語が意味するところを理解したうえで等核二原子分子の分子軌道図を描ける。分子軌道図からその分子の磁性について、答えることができる。
		10週	異核二原子分子の分子軌道について学習する。	分子軌道に関する専門用語が意味するところを理解したうえで異核二原子分子の分子軌道図を描ける。
		11週	代表的な金属結晶構造について学ぶ。また格子定数の基本的な計算方法を学ぶ。	代表的な結晶構造について構造と名称の対応がつく。ブラッグの反射条件を理解している。
		12週	金属結晶の格子情報から、密度や充填率を算出する方法を学ぶ。	結晶格子の特徴から、金属結晶の密度や充填率等を算出することができる。充填率が何か説明できる。
		13週	代表的なイオン結晶の構造について学習する。またこれらの密度や充填率等を算出する方法を学ぶ。	代表的な結晶構造について構造と名称の対応がつく。結晶格子の特徴から、イオン結晶の密度や充填率等を算出することができる。
		14週	格子エネルギーについて学習し、さらに格子エネルギーの見積もり方について学習する。	格子エネルギーとは何か理解し、必要な物性データを用いて算出することができる。
		15週	格子エネルギーについて学習し、さらに格子エネルギーの見積もり方について学習する。	格子エネルギーとは何か理解し、必要な物性データを用いて算出することができる。
		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	混成軌道を用い物質の形を説明できる。	2	
				$\sigma$ 結合と $n$ 結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	3	
				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。	3	
				共鳴構造について説明できる。	2	
		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。	2		
			電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。	2		
			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。	2		
			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。	2		
			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。	3		
			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。	3		
			イオン結合と共有結合について説明できる。	3		
			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。	3		
			金属結合の形成について理解できる。	3		
			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。	3		
			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。	3		
			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。	2		

評価割合			
	試験	小テスト、課題	合計
総合評価割合	90	10	100
基礎的能力	50	6	56
専門的能力	30	3	33
分野横断的能力	10	1	11