

北九州工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	物理化学Ⅴ
科目基礎情報						
科目番号	0086		科目区分	専門 / 必修		
授業形態			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	生産デザイン工学科 (物質化学コース)		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	【教科書】物理化学要論第6版 東京化学同人 P. W. Atkins著、千原秀昭他訳, 【参考書】物理化学 (上)、(下) 東京化学同人 P. W. Atkins、千原秀昭他訳					
担当教員	高原 茉莉					
到達目標						
1.水素原子中の電子のエネルギー状態が離散的な値を取ることを説明できる。 2.1次元波動方程式を解くことができる。 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。 4.固体の結合様式、結晶構造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	水素原子中の電子のエネルギー状態が離散的な値を取ることを説明でき、応用できる。		水素原子中の電子のエネルギー状態が離散的な値を取ることを説明できる。		水素原子中の電子のエネルギー状態が離散的な値を取ることを説明できない。	
評価項目2	1次元波動方程式を解くことができ、応用できる。		1次元波動方程式を解くことができる。		1次元波動方程式を解くことができない。	
評価項目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、応用できる。		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。		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ない。	
評価項目4	固体の結合様と結晶構造を説明でき、応用できる。		固体の結合様と結晶構造を説明できる。		固体の結合様と結晶構造を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程の教育目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。						
教育方法等						
概要	「物理化学」では物理的原理に基づいて化学現象を取り扱う。「物理化学」では、電子、原子、分子というミクロな立場を対象とする量子論を導入し、原子や分子の構造を量子論に基づいて学ぶと共に、化学結合がどのようにして生じるのか深い理解を得ることを目的とする。					
授業の進め方・方法	講義と並行して演習を行い、理解度を深める。					
注意点	3年次～4年次で学習した「物理化学I-IV」、「物理化学演習I,II」、「応用物理」等の科目を復習しておくこと。基礎的な三角関数、ベクトル、微分、積分、行列を習得した前提で授業を進めていく。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	光電効果		・光の振動数、仕事関数、光電子の運動エネルギーの関係が理解できる。 ・波動-粒子の二重性について説明できる。 ・ド・ブローイの式の意味が説明できる。	
		2週	シュレーディンガー方程式		・シュレーディンガー方程式の解の意味が理解できる。 ・ポルンの解釈が説明できる。	
		3週	波動関数の確率密度 不確定性原理		・波動関数の確率密度を説明できる。 ・不確定性原理が説明できる。 ・粒子の位置-運動量の不確定性について説明でき、数理的取扱いができる。	
		4週	量子力学の応用		・一次元の波動関数のシュレディンガー方程式を解くことができる。	
		5週	水素型原子のエネルギー準位		・ボーアの振動数条件が説明できる。 ・水素型原子に許されるエネルギー準位について説明できる。	
		6週	量子数、波動関数、電子スピン		・原子オービタルにおける3種の量子数について説明できる。 ・水素原子の1 s オービタルが理解でき、核の周りの電子を見出す確率が求められる。 ・水素原子のp、d オービタルについて説明できる。 ・水素型原子のスペクトル遷移の選択律が説明できる。	
		7週	1-6週の振り返り		・1～7週までの内容の定着	
		8週	中間試験		・1～7週までの内容を網羅した試験により、理解の定着を図る。	
	2ndQ	9週	多電子原子におけるパウリの排他原理・構成原理 原子の性質の周期性 複雑な原子のスペクトル		・パウリの排他原理が説明できる。 ・多電子原子における電子の浸透と遮蔽の効果、多電子原子の構成原理が理解できる。 ・カチオン、アニオンの電子配置について説明できる。 ・周期表上の原子半径の変化について説明できる。 ・イオン化エネルギー、電子親和力について説明できる。	

		10週	原子価結合法 分子軌道法	・結合性オービタル、反結合性オービタルについて説明できる。 ・結合次数について説明できる。
		11週	等核二原子分子の構造 異核二原子分子の構造 多原子分子の構造	・水素分子、ヘリウム分子の安定性について判定ができる。 ・第2周期の等核二原子分子の分子オービタルのエネルギー準位図が説明できる。 ・等核二原子分子、異核二原子分子の電子配置から結合次数を求めることができる。
		12週	ヒュッケル法	・永年行列式を解くことができる。 ・ n 電子エネルギー及び非局在化エネルギーを求めることができる。
		13週	金属固体 結晶構造	・固体のバンド理論を説明できる。 ・格子エンタルピーを計算できる。 ・単位格子における配位数、充填率について説明できる。
		14週	9-13週の振り返り	・9～13週までの内容を網羅した試験により、理解の定着を図る。
		15週	定期試験	・9～14週までの内容を網羅した試験により、理解の定着を図る。
		16週	定期試験内容の解説	定期試験の内容について理解する。

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	前10
				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	前5
				配位結合の形成について説明できる。	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	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0