

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	量子化学	
科目基礎情報						
科目番号	4K014		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	4		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	マッカーリ・サイモン物理化学 上分子論的アプローチ: D. A. McQuarrie J. D. Simon著 千原秀昭、江口太郎、齋藤一弥 訳: 東京化学同人					
担当教員	太田 道也					
到達目標						
<input type="checkbox"/> 波動関数の性質を理解できる。 <input type="checkbox"/> シュレディンガー方程式がかけられる。 <input type="checkbox"/> 原子の電子軌道について、理解できる。 <input type="checkbox"/> 分子の振動、回転状態について理解できる。 <input type="checkbox"/> 分子の電子状態について理解できる。						
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	量子論が誕生するまでの歴史の実験について理解して十分に説明できる。	量子論が誕生するまでの歴史の実験について理解して説明できる。	量子論が誕生するまでの歴史の実験について理解して説明できない。			
評価項目2	物質波の考えと原子モデルについて理化学して十分に説明できる。	物質波の考えと原子モデルについて理化学して説明できる。	物質波の考えと原子モデルについて理化学して説明できない。			
評価項目3	シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して十分に説明できる。	シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して説明できる。	シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して説明できない。			
評価項目4	水素原子内の電子の軌道について理解して十分に説明できる。	水素原子内の電子の軌道について理解して説明できる。	水素原子内の電子の軌道について理解して説明できない。			
評価項目5	分子軌道と原子化結合論の違いを理解して十分に説明できる。	分子軌道と原子化結合論の違いを理解して説明できる。	分子軌道と原子化結合論の違いを理解して説明できない。			
評価項目6	二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して十分に説明できる。	二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して説明できる。	二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して説明できない。			
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	量子力学が誕生するまでの歴史とそこから導かれる原子と電子配置を簡単に復習し、量子化学に関する基本的な概念を学ぶ。エチレンやベンゼンなどの簡単な分子のシュレディンガー方程式を近似法で解き、そこから分子の性質や反応性をどのように予測し、実際の話と整合するかを学ぶ。					
授業の進め方・方法	座学					
注意点						
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		
<input type="checkbox"/> 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			
前期	1stQ	1週	量子論入門 (1)	黒体輻射、量子仮説、光電効果、水素原子からの発光スペクトルの解釈		
		2週	量子論入門 (2)	ドブロイ波、ボーアモデル、		
		3週	量子論入門 (3)	シュレディンガー方程式、井戸型ポテンシャル		
		4週	量子論入門 (4)	波動方程式、波動関数の数学的性質		
		5週	原子 (1)	水素原子内の電子の軌道		
		6週	原子 (2)	多電子原子内の電子の軌道、L-S結合		
		7週	分子軌道法 (1)	分子軌道法と原子化結合論の違い		
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	分子軌道法 (2)	水素分子		
		10週	分子軌道法 (3)	二原子分子の分子軌道		
		11週	分子軌道法 (4)	三原子分子の分子軌道		
		12週	群論	群論と軌道の対象性、軌道の重なり		
		13週	等核二原子分子と異核二原子分子、多原子分子	軌道の重なりと電子配置		
		14週	分子分光	回転、振動、電子スペクトルの解析		
		15週	前期末試験			
		16週	答案返却・まとめ	返却後の不正解な解答を修正して、正答できる。		
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標						
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	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。	3	
				σ 結合と n 結合について説明できる。	3	前7,前9,前10,前11

				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	3	前7,前10,前11
				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	3	
				σ 結合と n 結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	3	前7,前9,前10,前11
				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。	3	
			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。	3	前5,前6
				電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。	3	前5,前6
				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。	3	前5,前6
				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	前6,前7
				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	前7,前9,前10,前11
				配位結合の形成について説明できる。	3	前7
				錯体化学で使用される用語(中心原子、配位子、キレート、配位数など)を説明できる。	3	
				錯体の命名法の基本を説明できる。	3	
				配位数と構造について説明できる。	3	
				代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。	3	
代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	3					

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	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	20	80
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0