

福島工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	物理化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号		0098		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		化学・バイオ工学科		対象学年		5	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		量子化学 基礎からのアプローチ (真船文隆 著、化学同人) マッカーリサイモン物理化学 (上) 分子論的アプローチ (千原秀昭・江口太郎・齋藤一弥 訳、東京化学同人)					
担当教員		三上 進一					
到達目標							
量子化学の基本である波動方程式や波動関数および固有エネルギーなどに関する基本的知識を修得し、電子軌道の観点から原子の電子構造と簡単な構造の分子における化学結合を理解して説明できる。							
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		各授業項目についての基礎的知識を修得し、それらの内容を理解して説明できる。		各授業項目についての基礎的知識を修得し、それらの内容を理解している。		各授業項目についての基礎的知識の修得が不十分で、それらの内容を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (B)							
教育方法等							
概要		分子の形や性質、および簡単な化学反応を理解するためには、電子の波動関数（軌道）やエネルギーに関する知識が必要である。量子力学を用いて、簡単な構造の水素原子をはじめとする原子の電子構造、さらに二原子分子における原子間の結合について学ぶ。					
授業の進め方・方法		指定テキストを用いて、主に板書とスライドで授業を行う。中間試験を授業時間中に50分間で行い、期末試験は期間内の50分間で実施する。 定期試験80%、課題レポート20%で総合的に評価し、60点以上を合格とする。尚、この科目は学修単位科目のため、事前・事後の学習として課題を提出させる。					
注意点		授業中に指定された問題は、受講前に必ず解いておくこと。微積分、行列などの基本的な数学が使えるように復習をすること。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	ボーアの原子モデル		水素原子の線スペクトル, ボーアの仮説		
		2週	粒子性と波動性		光の波動性と粒子性, 電子の粒子性と波動性, ド・ブロイの式		
		3週	シュレーディンガー方程式		時間に依存しない波動方程式, ハミルトニアン, 固有値		
		4週	井戸型ポテンシャル中の自由粒子		固有関数, エネルギー固有値		
		5週	共役ポリエンの光吸収とエネルギー準位		電子軌道, n電子, 光吸収		
		6週	量子化学の基礎		波動関数の性質, 固有値, 期待値, 縮重		
		7週	三次元のシュレーディンガー方程式(1)		ハミルトニアン of 極座標表示		
	8週	中間試験					
	2ndQ	9週	三次元のシュレーディンガー方程式(2)		波動関数の変数分離		
		10週	水素原子(1)		水素原子のシュレーディンガー方程式, 変数分離		
		11週	水素原子(2)		波動関数の角度成分と動径成分, 量子数, エネルギー固有値		
		12週	水素原子(3)		s軌道・p軌道・d軌道の波動関数と存在確率		
		13週	多電子原子		水素類似原子, パウリの排他律, フントの規則, イオン化エネルギー		
		14週	水素分子イオン		LCAO近似, 変分法, 結合性軌道と反結合性軌道		
		15週	等核二原子分子		原子軌道と分子軌道, 分子軌道エネルギー, 電子配置		
		16週	まとめ		学習領域のまとめ		
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	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	前1,前11,前12,前13
				電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。		4	前5,前12
				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	前14,前15
評価割合							
	試験	課題	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