

福島工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	化学
科目基礎情報					
科目番号	0051	科目区分	一般 / 必修		
授業形態	講義・演習	単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科 (R2年度開講分まで)	対象学年	2		
開設期	通年	週時間数	2		
教科書/教材	(1)化学, 第一学習社 (2)改訂版フォトサイエンス化学図録, 数研出版				
担当教員	柴田 公彦				
到達目標					
<p>①基礎化学の総合的な演習問題に解答できる。 ②原子の構造を基に、元素とその化合物の性質・製法・反応を説明できる。 ③脂肪族炭化水素を骨格とする化合物の命名・製法・反応を説明できる。 ④芳香族骨格を持つ化合物及び高分子化合物の命名・製法・反応を説明できる。 ⑤わたしたちの生活を支える身近な有機化合物の構造や性質を説明できる。</p>					
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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。		
評価項目2					
評価項目3					
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 (A) 学習・教育到達度目標 (B)					
教育方法等					
概要	1年生で学んだ化学の基礎の上に、それらの応用である物理化学、無機化学、有機化学などに関する基礎的な素養を身につける。				
授業の進め方・方法	定期試験の成績を70%, 小テストや課題などを30%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。				
注意点	物質工学科におけるほぼ全ての専門科目の基礎となるので、予習復習を十分に行い理解に努めること。概説的に取り扱う授業項目もあるが、自学自習により深化を図ること。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	化学結合と結晶(1)	結晶に関する問題演習	
		2週	化学結合と結晶(2)	結晶に関する問題演習	
		3週	物質の三態	蒸気圧に関する問題演習	
		4週	気体の性質(1)	気体に関する問題演習	
		5週	気体の性質(2)	気体に関する問題演習	
		6週	溶液の性質(1)	溶解度に関する問題演習	
		7週	溶液の性質(2)	希薄溶液に関する問題演習	
		8週	化学反応の速さ	反応速度、活性化エネルギー、触媒	
	2ndQ	9週	化学平衡(1)	化学平衡, 平衡移動	
		10週	化学平衡(2)	平衡定数	
		11週	無機化合物(1)	第18族典型元素, 第17族典型元素とその化合物の特徴	
		12週	無機化合物(2)	第15,16族典型元素とその化合物の特徴	
		13週	無機化合物(3)	第14族典型元素とその化合物の特徴	
		14週	無機化合物(4)	第12,13族典型元素とその化合物の特徴	
		15週	まとめ		
		16週			
後期	3rdQ	1週	無機化合物(5)	第1,2族典型元素とその化合物の特徴	
		2週	無機化合物(6)	dブロック元素とその化合物の特徴	
		3週	無機化合物(7)	金属イオンの分離と確認	
		4週	有機化合物(1)	有機化合物の分類, 分析	
		5週	有機化合物(2)	アルカン, シクロアルカン	
		6週	有機化合物(3)	アルケン, アルキン, 幾何異性体	
		7週	有機化合物(4)	アルコール, エーテル	
		8週	有機化合物(5)	アルデヒド, ケトン	
	4thQ	9週	有機化合物(6)	カルボン酸, エステル, 油脂, セッケン	
		10週	有機化合物(7)	芳香族化合物	
		11週	有機化合物(8)	フェノール類・芳香族カルボン酸	
		12週	有機化合物(9)	芳香族アミン	
		13週	有機化合物(10)	有機化合物と人間生活	
		14週	有機化合物(11)	高分子化合物	
		15週	まとめ		
		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

基礎的能力	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	3	
				洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。	3	
				物質が原子からできていることを説明できる。	3	
				単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	
				同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	
				純物質と混合物の区別が説明できる。	3	
				混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。	3	
				物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	3	
				水の状態変化が説明できる。	3	
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	3	
				ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。	3	
				気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。	3	
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	3	
				同位体について説明できる。	3	
				放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	3	
				原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	3	
				価電子の働きについて説明できる。	3	
				原子のイオン化について説明できる。	3	
				代表的なイオンを化学式で表すことができる。	3	
				原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	3	
				元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。	3	
				イオン式とイオンの名称を説明できる。	3	
				イオン結合について説明できる。	3	
				イオン結合性物質の性質を説明できる。	3	
				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	3	
				共有結合について説明できる。	3	
				構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	3	
				自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	3	
				金属の性質を説明できる。	3	
				原子の相対質量が説明できる。	3	
				天然に存在する原子が同位体の混合物であり、その相対質量の平均値として原子量を用いることを説明できる。	3	
				アボガド定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	3	
				分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。	3	
				気体の体積と物質量の関係を説明できる。	3	
				化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	3	
				化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	3	
				電離について説明でき、電解質と非電解質の区別ができる。	3	
				質量パーセント濃度の説明ができ、質量パーセント濃度の計算ができる。	3	
				モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。	3	
				酸・塩基の定義(ブレンステッドまで)を説明できる。	3	
酸・塩基の化学式から酸・塩基の価数をつけることができる。	3					
電離度から酸・塩基の強弱を説明できる。	3					
pHを説明でき、pHから水素イオン濃度を計算できる。また、水素イオン濃度をpHに変換できる。	3					
中和反応がどのような反応であるか説明できる。また、中和滴定の計算ができる。	3					
酸化還元反応について説明できる。	3					
イオン化傾向について説明できる。	3					
金属の反応性についてイオン化傾向に基づき説明できる。	3					
ダニエル電池についてその反応を説明できる。	3					
鉛蓄電池についてその反応を説明できる。	3					
一次電池の種類を説明できる。	3					
二次電池の種類を説明できる。	3					
電気分解反応を説明できる。	3					

専門的能力	人文・社会科学	化学実験	化学実験	電気分解の利用として、例えば電解めっき、銅の精錬、金属のリサイクルへの適用など、実社会における技術の利用例を説明できる。	3		
				ファラデーの法則による計算ができる。	3		
		実験の基礎知識(安全防具の使用法、薬品、火気の取り扱い、整理整頓)を持っている。	3				
		事故への対処の方法(薬品の付着、引火、火傷、切り傷)を理解し、対応ができる。	3				
		測定と測定値の取り扱いができる。	3				
		有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	3				
		レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	3				
		ガラス器具の取り扱いができる。	3				
		基本的な実験器具に関して、目的に応じて選択し正しく使うことができる。	3				
		試薬の調製ができる。	3				
		代表的な気体発生の実験ができる。	3				
		代表的な無機化学反応により沈殿を作り、ろ過ができる。	3				
		英語	英語運用の基礎となる知識	英語のつづりと音との関係を理解できる。	3		
				英語の標準的な発音を聴き、音を模倣しながら発声できる。	3		
	英語の発音記号を見て、発音できる。			3			
	リエゾンなど、語と語の連結による音変化を認識できる。			3			
	語・句・文における基本的な強勢を正しく理解し、音読することができる。			3			
	文における基本的なイントネーションを正しく理解し、音読することができる。			3			
	文における基本的な区切りを理解し、音読することができる。			3			
	中学で既習の1200語程度の語彙を定着させるとともに、2600語程度の語彙を新たに習得する。			3			
	自分の専門に関する基本的な語彙を習得する。			3			
	中学校で既習の文法事項や構文を定着させる。			3			
	高等学校学習指導要領に示されているレベルの文法事項や構文を習得する。			3			
	英語			英語運用能力の基礎固め	日常生活や身近な話題に関して、毎分100語程度の速度ではっきりとした発音で話された内容から必要な情報を聞きとることができる。	3	
					日常生活や身近な話題に関して、自分の意見や感想を基本的な表現を用いて英語で話すことができる。	3	
		説明や物語などの文章を毎分100語程度の速度で聞き手に伝わるように音読ができる。	3				
		平易な英語で書かれた文章を読み、その概要を把握し必要な情報を読み取ることができる。	3				
日常生活や身近な話題に関して、自分の意見や感想を整理し、100語程度のまとまりのある文章を英語で書くことができる。		3					
母国以外の言語や文化を理解しようとする姿勢をもち、実際の場面で積極的にコミュニケーションを図ることができる。		3					
毎分100語程度の速度で平易な物語文などを読み、その概要を把握できる。		3					
自分や身近なことについて100語程度の簡単な文章を書くことができる。		3					
毎分120語程度の速度で物語文や説明文などを読み、その概要を把握できる。		3					
自分や身近なこと及び自分の専門に関する情報や考えについて、200語程度の簡単な文章を書くことができる。		3					
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						
各種無機材料の機能発現や合成反応を結晶構造、化学結合、分子軌道等から説明できる。	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	
			配位結合の形成について説明できる。	4	
			水素結合について説明できる。	4	
			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。	4	
			錯体の命名法の基本を説明できる。	4	
			配位数と構造について説明できる。	4	
			代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。	4	
			代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	4	
			セラミックス(ガラス、半導体等)、金属材料、炭素材料、半導体材料、複合材料等から、生活及び産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造等について理解している。	4	
			現代を支える代表的な新素材を例に、その機能と合成方法、材料開発による環境や生命(医療)等、現代社会への波及効果について説明できる。	4	
			単結晶化、焼結、薄膜化、微粒子化、多孔質化などのいくつかについて代表的な材料合成法を理解している。	4	
		物理化学	放射線の種類と性質を説明できる。	4	
			放射性元素の半減期と安定性を説明できる。	4	
			年代測定の例として、C14による時代考証ができる。	4	
			核分裂と核融合のエネルギー利用を説明できる。	4	
			気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。	4	
			気体の分子速度論から、圧力を定義して、理想気体の方程式を証明できる。	4	
			実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。	4	
			臨界現象と臨界点近傍の特徴を説明できる。	4	
			混合気体の分圧の計算ができる。	4	
			純物質の状態図(P-V、P-T)を理解して、蒸気圧曲線を説明できる。	4	
			2成分の状態図(P-x、y、T-x、y)を理解して、気液平衡を説明できる。	4	
			束一的性質を説明できる。	4	
			蒸気圧降下、沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。	4	
			凝固点降下と浸透圧より、溶質の分子量を計算できる。	4	
			相律の定義を理解して、純物質、混合物の自由度(温度、圧力、組成)を計算し、平衡状態を説明できる。	4	
			熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。	4	
			エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。	4	
			化合物の標準生成エンタルピーを計算できる。	4	
			エンタルピーの温度依存性を計算できる。	4	
			内部エネルギー、熱容量の定義と適用方法を説明できる。	4	
			平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	4	
			諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	4	
			均一および不均一反応の平衡を説明できる。	4	
			熱力学の第二・第三法則の定義と適用方法を説明できる。	4	
			純物質の絶対エントロピーを計算できる。	4	
			化学反応でのエントロピー変化を計算できる。	4	
			化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。	4	
			反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。	4	
			平衡定数の温度依存性を計算できる。	4	
			気体の等温、定圧、定容および断熱変化のdU、W、Qを計算できる。	4	
			反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。	4	
			反応速度定数、反応次数の概念を理解して、計算により求めることができる。	4	
			微分式と積分式が相互に変換できて半減期が求められる。	4	
			コロイドと界面の定義・特徴を説明できる。	4	
			表面張力の定義を理解して、測定法・計算法を説明できる。	4	
			コロイドの分類を理解して、身近な実例を説明できる。	4	
			コロイドの運動学的性質(ブラウン運動、沈降、粘度、拡散等)を説明できる。	4	
			界面活性剤の種類と性質を説明できる。	4	
			乳化とその実例を説明できる。	4	
			ぬれの理論を定量的に説明できる。	4	
		連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	4		
		律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	4		
		衝突理論を理解して、アレニウスプロットを説明できる。	4		

			活性錯合体理論を理解して、アイリングプロットを説明できる。	4	
			活性状態のエンタルピー、エントロピー、自由エネルギーの関係を定量的に説明できる。	4	
			触媒の性質・構造を理解して、活性化エネルギーとの関係を説明できる。	4	
			表面の触媒活性を理解して、代表的な触媒反応を説明できる。	4	
			ポーアの水素モデルを説明できる。	4	
			1次元波動方程式を解くことができる。	4	
			ネルンストの式を用いて、起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係が説明できる。	4	
			電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	4	

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	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	30	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0