

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	化学基礎工学 I	
科目基礎情報							
科目番号		0155		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		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		有機化学（榎間由幸編著、PEL有機化学、実教出版）、物理化学（P.Atkins,他著、アトキンス物理化学要論、東京化学同人、分析化学（渋谷康彦他、分析化学の学び方、三共出版）、無機化学（荻野博他、東京化学同人）					
担当教員		坂井 俊彦,鈴木 秋弘,小出 学,奥村 寿子					
到達目標							
（科目コード：41620、英語名：Chemical Fundamentals I）この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習教育目標との関連の順で示す。 ① 有機化学の基礎理論を理解する。有機化合物の性質、反応を理解する。25%(d1)、②物理化学の基礎理論を理解する。主に熱力学の基礎を理解する。25%(d1)、③分析化学の基礎理論を理解する。実験操作の理論的背景を理解する。25%(d1)、④無機化学の基礎理論を理解する。無機化合物の性質、反応を理解する。25%(d1)							
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	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1		有機化学の理論の基礎と応用を詳細に理解する。	有機化学の理論の基礎を理解する。	有機化学の理論の基礎を概ね理解する。	左記に達していない。		
評価項目2		物理化学の理論の基礎と応用を詳細に理解する。	物理化学の理論の基礎を理解する。	物理化学の理論の基礎を概ね理解する。	左記に達していない。		
評価項目3		分析化学の理論の基礎と応用を詳細に理解する。	分析化学の理論の基礎を理解する。	分析化学の理論の基礎を概ね理解する。	左記に達していない。		
評価項目3		無機化学の理論の基礎と応用を詳細に理解する。	無機化学の理論の基礎を理解する。	無機化学の理論の基礎を概ね理解する。	左記に達していない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	4年次編入生用の選択科目である。工業化学の最も基本となる「分析化学」、「有機化学」、「物理化学」、「無機化学」について例題演習を中心に基礎学力の向上を測る。 ○関連する科目：分析化学、有機化学Ⅰ、Ⅱ、物理化学Ⅰ、Ⅱ、無機化学Ⅰ、Ⅱ、機器分析						
授業の進め方・方法	編入生用の科目であるため、各教員がディスカッションし、理解度を確認しながら進めていく。						
注意点	有機化学、無機化学 前もって教科書を読み、演習を確認しておくことが望ましい。レポートは、期限内に提出すること。 物理化学 自力で演習問題を解くことによって実力が養われる。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	無機化学 1：元素と周期表		分析化学 1：物質量と濃度、平衡定数と反応速度		
		2週	無機化学 2：分子とそのモデル（1）		分析化学 2：水溶液での酸塩基平衡の概念、強酸、強塩基の水溶液		
		3週	無機化学 3：分子とそのモデル（2）		分析化学 3：弱酸、弱塩基の水溶液、緩衝液		
		4週	無機化学 4：イオン性固体と金属		分析化学 4：沈殿平衡と溶解度積		
		5週	無機化学 5：酸化と還元		分析化学 5：溶解度の及ぼす因子		
		6週	無機化学 6：典型金属の化学		分析化学 6：分配平衡と基本概念		
		7週	無機化学 7：遷移元素の化学		分析化学 7：		
		8週	試験		試験		
	2ndQ	9週	物理化学 1：気体の性質		有機化学 1：化学結合		
		10週	物理化学 2：熱力学第一法則（1）		有機化学 2：アルカン、シクロアルカン		
		11週	物理化学 3：熱力学第一法則（2）		有機化学 3：アルケンとアルキン		
		12週	物理化学 4：熱力学第二法則		有機化学 4：芳香族炭化水素		
		13週	物理化学 5：化学平衡		有機化学 5：ハロゲン化アルキル		
		14週	物理化学 6：電気化学		有機化学 6：アルコール		
		15週	物理化学 7：反応速度		有機化学 7：エーテル		
		16週	試験 17週：試験解説と発展授業		試験 17週：試験解説と発展授業		
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)	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。		4	
				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。		4	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。		4	前9
				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。		4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
				σ結合とπ結合について説明できる。		4	前9,前10,前11,前12
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。		4	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。		4	前10,前12

				σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	4	前8,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。	4	前9,前13
				共鳴構造について説明できる。	4	前9,前12
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	4	前10,前11,前12
				構造異性体、シーストランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	4	前11
				化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。	4	前10,前11
				代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	4	前12,前13,前14,前15
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
			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	
				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	
			分析化学	電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	4	
				溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	4	
				沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量の計算ができる。	4	
				強酸、強塩基および弱酸、弱塩基についての各種平衡について説明できる。	4	
				強酸、強塩基、弱酸、弱塩基、弱酸の塩、弱塩基の塩のpHの計算ができる。	4	
				緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	4	
				陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質の濃度計算(定量計算)ができる。	4	
				中和滴定についての原理を理解し、酸及び塩基濃度の計算ができる。	4	
				酸化還元滴定についての原理を理解し、酸化剤及び還元剤の濃度計算ができる。	4	
				キレート滴定についての原理を理解し、金属イオンの濃度計算ができる。	4	
			物理化学	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	前9
				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	前9
				実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。	4	前9
				臨界現象と臨界点近傍の特徴を説明できる。	4	前9
				混合気体の分圧の計算ができる。	4	前9
				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	前13
				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	前13
				束一的性質を説明できる。	4	前13
				蒸気圧降下、沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。	4	前13
				凝固点降下と浸透圧より、溶質の分子量を計算できる。	4	前13

			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	前13
			熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。	4	前10
			エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。	4	前10
			化合物の標準生成エンタルピーを計算できる。	4	前10
			エンタルピーの温度依存性を計算できる。	4	前10
			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	前10
			平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	4	前13
			諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	4	前13
			均一および不均一反応の平衡を説明できる。	4	前13
			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	前11
			純物質の絶対エントロピーを計算できる。	4	前11
			化学反応でのエントロピー変化を計算できる。	4	前11
			化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。	4	前11
			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	前11
			平衡定数の温度依存性を計算できる。	4	前11
			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	前11
			電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	4	前14

評価割合

	有機化学(試験50%,演習30%,レポート20%)	物理化学(試験60%,レポート40%)	分析化学(試験100%)	無機化学(試験60%,レポート40%)	合計
総合評価割合	25	25	25	25	100
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	25	25	25	25	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0
無機化学	0	0	0	0	0