秋田工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	総合化学実験
科目基礎情報					
科目番号	0009		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	創造システム工学科 (物質・生物系)		対象学年	2	
開設期	前期		週時間数	4	
教科書/教材	自製プリント				
担当教員	野坂 肇, 石塚 眞治				
到達目標					
実験を安全かつ効率よく行うにはどのような注意が必要か実習を通して学び、基本的な化学実験器具の取り扱いや洗浄方法、得られたデータのまとめ方などを学ぶ。					
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	pHの定義がわかり、指示薬を用いて溶液のpHを求めることができる。	指示薬を用いて溶液のpHを求めることができる。	指示薬を用いて溶液のpHを求めることができない。		
評価項目2	コロイド溶液を調整し、その性質を調べることができる。	コロイド溶液の性質を調べることができる。	コロイド溶液の性質を調べることができない。		
評価項目3	酢酸エチルを合成してその性質を調べることができ、エステル化と加水分解反応が理解できる。	酢酸エチルを合成してその性質を調べることができる。	酢酸エチルを合成することができない。		
評価項目4	ブドウ糖、ショ糖およびデンプンの性質を調べることができ、その違いがわかる。	ブドウ糖、ショ糖およびデンプンの性質を調べることができる。	ブドウ糖、ショ糖およびデンプンの性質を調べることができない。		
評価項目5	タンパク質の性質を調べることができ、タンパク質の成分、その変性及び特有な反応がわかる。	タンパク質の性質を調べることができる。	タンパク質の性質を調べることができない。		
評価項目6	銀族イオンの性質を理解し、混合溶液から逐次分離して確認することができる。	銀族イオンを混合溶液から逐次分離して確認することができる。	銀族イオンを混合溶液から逐次分離して確認することができない。		
評価項目7	アルミニウム族イオンの性質を理解し、混合溶液から逐次分離して確認することができる。	アルミニウム族イオンを混合溶液から逐次分離して確認することができる。	アルミニウム族イオンを混合溶液から逐次分離して確認することができない。		
評価項目8	定量分析の概念を理解し、標準溶液の調整と中和滴定ができる。	標準溶液の調整と中和滴定ができる。	標準溶液の調整と中和滴定ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	最初に、安全教育として実験上の諸注意と化学実験の基本操作について説明する。次に定性的な無機、有機系の実験を行い、実験器具の取り扱い方や洗浄方法を身につける。最後に定量的な分析実験を行い、データのまとめ方などを学ぶ。				
授業の進め方・方法	全員同じテーマを2人1組で行なう。実験終了後は口頭により理解度の確認を行ない、各テーマ終了毎にレポートの提出を求める。評価は実験に臨む姿勢、理解度、レポートの出来栄を総合して行なう。合格点は50点である。				
注意点	(事前) 各自の実験ノートに基づいて実験を行わせるので、実験ノートを事前に作成しておくことが必須となる。 (事後) 評価はレポートの比率が大きいので、レポートを提出しないと単位の取得が困難となる。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	実験ガイダンス 安全教育(1) 実験上の諸注意	実験の進め方と評価の仕方が分かる。また安全に実験を行うにはどうしたらよいかわかる	
		2週	安全教育(2) 化学実験の基本操作	実験器具の名称及び基本的操作がわかる	
		3週	実験準備	実験ノートの作り方がわかり、実験器具を確認できる	
		4週	pHと指示薬	pH指示薬を用いて溶液のpHを求めることができる	
		5週	コロイド溶液の性質	コロイド溶液の性質がわかる	
		6週	有機実験の基礎	有機実験の基礎的な概念がわかる	
		7週	酢酸エチルの合成	酢酸エチルを合成してその性質を調べることができ、エステル化と加水分解反応が理解できる	
		8週	糖とデンプンの性質	ブドウ糖、ショ糖およびデンプンの性質を調べることができ、その違いがわかる。	
	2ndQ	9週	タンパク質の性質	タンパク質の成分、その変性及び特有な反応がわかる	
		10週	金属イオンの反応と分離(1) 定性分析の概要	定性分析の基礎的な概念が分かる	
		11週	金属イオンの反応と分離(2) 第一族イオンの反応と分離	第一族イオンの性質を理解し、分離ができる	
		12週	金属イオンの反応と分離(3) 第二、第三族イオンの反応と分離	第二、第三族イオンの性質を理解し、分離ができる	
		13週	中和滴定(1) 定量分析の概要	定量分析の基礎的な概念がわかる	
		14週	中和滴定(2)	炭酸ナトリウム標準溶液の調整ができる	
		15週	中和滴定(3)	滴定による塩酸溶液の標定ができる	
		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	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3				
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3				
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3				
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3				
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3				
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3				
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3				
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3				
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3				
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3				
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3				
				技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	説明責任、製造物責任、リスクマネジメントなど、技術者の行動に関する基本的な責任事項を説明できる。	3	
							現代社会の具体的な諸問題を題材に、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者倫理観に基づいて、取るべきふさわしい行動を説明できる。	3	
							技術者倫理が必要とされる社会的背景や重要性を認識している。	3	
							社会における技術者の役割と責任を説明できる。	3	
	情報技術の進展が社会に及ぼす影響、個人情報保護法、著作権などの法律について説明できる。	3							
	高度情報通信ネットワーク社会の中核にある情報通信技術と倫理との関わりを説明できる。	3							
	環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。	3							
	環境問題を考慮して、技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	3							
	国際社会における技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	3							
	過疎化、少子化など地方が抱える問題について認識し、地域社会に貢献するために科学技術が果たせる役割について説明できる。	3							
	知的財産の社会的意義や重要性の観点から、知的財産に関する基本的な事項を説明できる。	3							
	知的財産の獲得などで必要な新規アイデアを生み出す技法などについて説明できる。	3							
	技術者の社会的責任、社会規範や法令を守ること、企業内の法令順守(コンプライアンス)の重要性について説明できる。	3							
	技術者を目指す者として、諸外国の文化・慣習などを尊重し、それぞれの国や地域に適用される関係法令を守ることの重要性を把握している。	3							
	全ての人が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。	3							
	技術者を目指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。	3							
	科学技術が社会に与えてきた影響をもとに、技術者の役割や責任を説明できる。	3							
	科学者や技術者が、様々な困難を克服しながら技術の発展に寄与した姿を通じ、技術者の使命・重要性について説明できる。	3							
	情報リテラシー	情報リテラシー	情報リテラシー	情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。	3				
論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。				3					
コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。				3					
情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。				3					
同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在していることを知っている。				3					
与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。				3					
任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。				3					
情報セキュリティの必要性および守るべき情報を認識している。				3					
個人情報とプライバシー保護の考え方についての基本的な配慮ができる。				3					
インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威を認識している。				3					
インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威に対して実践すべき対策を説明できる。	3								

		グローバル化 ゼーション ・異文化多 文化理解	グローバル ゼーション ・異文化多 文化理解	それぞれの国の文化や歴史に敬意を払い、その違いを受け入れる寛容さが必要であることを認識している。	3		
				様々な国の生活習慣や宗教的信条、価値観などの基本的な事項について説明できる。	3		
				異文化の事象を自分たちの文化と関連付けて解釈できる。	3		
				それぞれの国や地域の経済的・社会的な発展に対して科学技術が果たすべき役割や技術者の責任ある行動について説明できる。	3		
専門的能力	分野別の工 学実験・実 習能力	化学・生物 系分野【実 験・実習能 力】	分析化学実 験	中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。	4		
				酸化還元滴定法を理解し、酸化剤あるいは還元剤の濃度計算ができる。	4		
				キレート滴定法を理解し、錯体の濃度の計算ができる。	4		
				陽イオンおよび陰イオンのいずれかについて、分離のための定性分析ができる。	4		
				代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ、液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。	4		
				固体、液体、気体の定性・定量・構造解析・組成分析等に関して必要な特定の分析装置に関して測定条件を選定し、得られたデータから考察をすることができる。	4		
分野横断的 能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	3		
				他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。	3		
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	3		
				日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	3		
				円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	3		
				円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	3		
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3		
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3		
				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	3		
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	3		
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	3		
				収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	3		
				情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	3		
				情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	3		
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	3		
				あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる。	3		
				複数の情報を整理・構造化できる。	3		
				特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。	3		
	課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	3					
	グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	3					
	どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	3					
	適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3					
	事実をもとに論理や考察を展開できる。	3					
	結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	3					
	態度・志向 性(人間力)	態度・志向 性	態度・志向 性	態度・志向 性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	3	
					自らの考えで責任を持つものごとに取り組むことができる。	3	
目標の実現に向けて計画ができる。					3		
目標の実現に向けて自らを律して行動できる。					3		
日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。					3		
社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。					3		
チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。					3		
チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3						

			当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	
			チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	
			リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	
			適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	
			リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	3	
			法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	
			他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	
			技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	3	
			自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。	3	
			その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状に必要な学習や活動を考えることができる。	3	
			キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。	3	
			これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。	3	
			高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でのように活用・応用されるかを説明できる。	3	
			企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	3	
			企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。	3	
			企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。	3	
			企業には社会的責任があることを認識している。	3	
			企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。	3	
			調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。	3	
			企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。	3	
			社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。	3	
			技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。	3	
			技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。	3	
			高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でのように活用・応用されているかを認識できる。	3	
			企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	3	
			コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	3	
			工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	3	
			公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	3	
			要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	3	
			課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	3	
			提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	3	
			経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	3	
	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	理解度	レポート	合計
総合評価割合	0	0	0	10	10	80	100
基礎的能力	0	0	0	10	0	30	40
専門的能力	0	0	0	0	10	30	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	20	20