

有明工業高等専門学校	創造工学科(応用化学コース)	開講年度	平成29年度(2017年度)
------------	----------------	------	----------------

学科到達目標

(A) 豊かな教養と国際性

(A-1)多面的考察力

物事を多面的に考察できること。すなわち、自然科学の素養の修得に加えて、国語・社会・語学系科目の修得を通して、豊かな教養や国際感覚を身につけ、自分自身を把握するとともに自国・他国の文化を理解し、それらを基に、物事を多面的に考察できること。

(A-2)高い倫理観

技術者としての倫理観を確立できること。すなわち、社会系科目や環境関連の科目の修得を通して、一般的な倫理観はもちろんのこと、技術が自然・人間・環境に及ぼす影響を理解し、技術者としての倫理観を身につけ、社会における技術者の責任を自覚できること。

(A-3)コミュニケーション能力

日本語および外国語によるコミュニケーションを適切にできること。すなわち、発表・討議を伴う科目の修得を通して、日本語による記述・口頭発表・討議を、相手に理解できるように論理的かつ的確にできること、また、語学系科目の修得により、日常生活に必要なレベルの英語等の外国語を理解し、使用できること。

(B) 専門知識と学際性

(B-1)工学の基礎知識

工学の基礎知識を専門に活用できるまで理解できること。すなわち、数学・理科などの自然科学系科目や情報技術および基礎工学の知識の修得を通して、数学的手法・自然法則や情報技術および工学の基礎的知識の概念や理論を理解し、論理的思考力を養い、それらの知識や思考力を専門科目に応用できること。

(B-2)工学の専門知識

工学の専門知識を深く理解できること。すなわち、専門分野の科目の修得を通して、専門分野の知識・技術を将来の仕事で活用できるまで理解できること。さらに、これらの学習において自発的学習方法を身につけ、生涯にわたって自分で新たな知識などを獲得し自主的に継続して学習する習慣を身につけること。

(B-3)実践力

実験・実習等を確実に実践できること。すなわち、実技系科目(実験・実習・演習等)の修得を通して、実働を計画的かつ確実に実践できること。そこで得られた結果を学んだ知識と関連させて考察でき、それらの記述説明が的確にできること。

(B-4)工学の学際的知識

工学の学際的知識を専門知識に活用できる程度に習得すること。すなわち、学際的資質育成科目等の修得を通して、複眼的な視野を広げ、異分野の知識・技術を専門知識に活用できるまで理解できること。

(C) 創造性とデザイン能力

(C-1)課題探究力

現状を進展させるための課題の探求・理解が自らできること。すなわち、特別研究や特別演習・合同演習等の科目の修得を通して、現状を進展させるために創造性を発揮して自ら課題を見つけ、課題の本質を理解できること。

(C-2)課題解決力

様々な問題に対処できるデザイン能力を習得すること。すなわち、特別研究や特別演習・合同演習等の科目の修得を通して、様々な問題に対して、これまで身につけた多面的考察力・工学の知識・実践力等を総合して活用し、現状での最適な解を見出すことができること。また、研究や作業を計画的に実行し完結させる力を身に付けること。さらに、他学科の学生と共同で実働する科目の修得を通して、他分野の人たちとのチームワークを実行できる能力を身に付けること。

科目区分	授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																				担当教員	履修上の区分												
					1年				2年				3年				4年				5年																	
					前		後		前		後		前		後		前		後		前		後															
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4														
専門	必修	専門基礎演習	0015	履修単位	1																				1												劉丹	
専門	必修	アカデミックスキル	0016	履修単位	1																				1											田中康徳		
専門	必修	環境エネルギー工学概論	0017	履修単位	1																			1											石丸智士, 内田雅也			
専門	必修	化学基礎	0018	履修単位	1																			1											小林正幸, 伊原伸治			
専門	必修	分析化学	0019	履修単位	1																			1											劉丹			

專門	必修	応用化学基礎実験	0020	履修単位	2	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						2																	劉丹 小林 正幸 田中 康徳 出口 智昭 近藤 満大 河平 内田 雅也 富永 伸明 榎本 尚也 伊原 伸治	輔司
					2																									

有明工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	専門基礎演習	
科目基礎情報						
科目番号	0015		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	創造工学科(応用化学コース)		対象学年	2		
開設期	後期		週時間数	後期:1		
教科書/教材	分析化学; 綿抜邦彦/サイエンス社、定量分析; 浅田 誠一ら/技報堂					
担当教員	劉 丹					
到達目標						
1 分析値、有効数字について理解ができる。また、測定値に関する計算ができる。 2 溶液の重量パーセント濃度、モル濃度、ppm、ppb濃度、または高濃度から低濃度の溶液の作るための計算ができる。溶液の濃度の換算ができる。 3 溶液のpH、中和滴定の種々の計算ができる。 4 酸化還元滴定の種々の計算ができる。 5 沈殿滴定とキレート滴定に関する計算ができる。						
ループリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安(可)		未到達レベルの目安	
評価項目1	分析値、有効数字について理解ができる。また、測定値に関する計算が正しくできる。		分析値、有効数字について理解ができる。また、測定値に関する計算ができる。		分析値、有効数字について理解ができない。また、測定値に関する計算ができない。	
評価項目2	溶液の重量パーセント濃度、モル濃度、ppm、ppb濃度、または高濃度から低濃度の溶液の作るための計算が正しくできる。溶液の濃度の換算が正しくできる。		溶液の重量パーセント濃度、モル濃度、ppm、ppb濃度、または高濃度から低濃度の溶液の作るための計算ができる。溶液の濃度の換算ができる。		溶液の重量パーセント濃度、モル濃度、ppm、ppb濃度、または高濃度から低濃度の溶液の作るための計算ができない。溶液の濃度の換算ができない。	
評価項目3	溶液のpH、中和滴定の種々の計算が正しくできる。		溶液のpH、中和滴定の種々の計算ができる。		溶液のpH、中和滴定の種々の計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習教育到達目標 B-3						
教育方法等						
概要	専門演習は分析値と有効桁数の意味を学び、その関係する計算を勉強する。また、水溶液の各種の濃度の求め方・濃度間の換算などを勉強する。理論的に中和滴定、酸化還元滴定、沈殿滴定とキレート滴定に関する計算をします。上述系統的に学習することにより、低学年の専門演習授業に通じて応用力を身につけます。					
授業の進め方・方法	後期週 1コマで劉教員が実施する。講義を主体とするが、演習問題などを演習し、授業時間中に答えの発表、質疑応答を実施します。					
注意点	化学基本事項の理解が必要です。最終成績は、劉教員の通年の4回の試験の平均点として算出します。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	有効数字の計算	有効桁数のことについて理解する。その計算ができる		
		2週	溶液濃度の計算 (w/w%、V/V%、w/V%、mol/L、ppm、ppt)	溶液の濃度 (w/w%、V/V%、w/V%、mol/L、ppm、ppt) を求めることができる		
		3週	濃酸(アルカリ) から薄い酸(アルカリ) への作成 w/w%とmol/L間の換算	濃酸(アルカリ) から薄い酸(アルカリ) への作成ができる w/w%とmol/L間の換算ができる		
		4週	HClを用いて一定体積、一定モル濃度のNaOHを滴定する際の計算、指示薬の選択、溶液のpH計算	中和滴定の計算ができる。指示薬の選択ができる。溶液中のpHを求めることができる。		
		5週	標準物質を用いて、標準溶液を作る。例えば、NaClを用いて、0.1mol/Lの標準液500mLを作る。	標準物質を用いて、標準溶液を作ることができる		
		6週	食酢中の酢酸定量、果実中の有機酸の定量	アルカリ標準液を用いて溶液中の酸の定量ができる		
		7週	フーダー法による混合アルカリ (NaOH、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )の定量	フーダー法について理解する		
		8週	中間試験			
	4thQ	9週	KMnO <sub>4</sub> とNa <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> との滴定反応及び計算、オキシドール中の過酸化水素の定量	KMnO <sub>4</sub> とNa <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> との滴定反応についての計算ができる。オキシドール中の過酸化水素の定量についての計算ができる		
		10週	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> の標準液の調整、K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> とFeSO <sub>4</sub> との滴定反応及び計算	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> の標準液の調整ができる。K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> とFeSO <sub>4</sub> との滴定反応についての計算ができる		
		11週	チオ硫酸ナトリウム標準液の調整と標定、さらし粉中の有効塩素の定量	チオ硫酸ナトリウム標準液の調整と標定ができる、さらし粉中の有効塩素の定量についての計算ができる		
		12週	ヨウ素標準液の調整と標定、亜硫酸ナトリウムの定量	ヨウ素標準液の調整と標定ができる、亜硫酸ナトリウムの定量について計算ができる		
		13週	硝酸銀の標準液を用いて水道水 (または海水) 中の塩化物イオンの定量。塩化ナトリウム、塩化カリウム混合物中の塩素の定量	水道水 (または海水) 中の塩化物イオンの定量ができる。塩化ナトリウム、塩化カリウム混合物中の塩素の定量ができる		
		14週	EDTA標準液の調整、水の硬度測定	EDTA標準液の調整ができる、水の硬度測定についての計算ができる		
		15週	後期期末試験			
		16週	答案返却、解答			
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	分析化学	いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応について理解できる。	4	

			電離平衡と活量について理解し、物質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	
			錯体の生成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	
			光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。	4	
			Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。	4	

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

有明工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	アカデミックスキル
科目基礎情報					
科目番号	0016		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	創造工学科(応用化学コース)		対象学年	2	
開設期	後期		週時間数	後期:1	
教科書/教材	配付プリント				
担当教員	田中 康德				
到達目標					
1. ノートテイキングの方法を知り、講義ノートを取ることができる。 2. テキストを読み、内容を把握できる。 3. レポートの書き方を知り、ルールに従って記述することができる。 4. プレゼンテーションの方法に従って、プレゼンテーションすることができる。					
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(可)	未到達レベルの目安	
評価項目1		ノートテイキングの方法を知り、講義ノートを要点を押さえて取ることができる。	ノートテイキングの方法を知り、講義ノートを取ることができる。	ノートテイキングの方法を知り、講義ノートを取ることができない。	
評価項目2		テキストを読み、重要な項目を踏まえながら内容を把握できる。	テキストを読み、内容を把握できる。	テキストを読み、内容を把握できない。	
評価項目3		レポートの書き方を知り、ルールに従って記述ことができ、論旨がわかる。	レポートの書き方を知り、ルールに従って記述することができる。	レポートの書き方を知り、ルールに従って記述することができない。	
評価項目4		プレゼンテーションの方法に従って、主張がよくわかるよう工夫しながらプレゼンテーションすることができる。	プレゼンテーションの方法に従って、プレゼンテーションすることができる。	プレゼンテーションの方法に従って、プレゼンテーションすることができない。	
学科の到達目標項目との関係					
学習教育到達目標 B-1					
教育方法等					
概要	2年後期から専門科目が始まるが、講義の方法は中学校までとは異なる。すなわち、高専に入ると「学生」であり、自ら学ぶ姿勢が必要とされる。しかし、急に受け身から能動的な姿勢に変えようと思っても、どうすればよいのか難しい。この授業では、今後専門の授業を受けるにあたって必要なスキルを習得することをサポートする。				
授業の進め方・方法	情報処理センタにて実施する。講義も行うが、演習を中心とする。				
注意点	成績は定期試験、授業中の活動による成果物、および課題（レポート）で評価する。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ガイダンス、タイムマネジメント	アカデミックスキルにはどのようなものがあるか説明できる。 1週間の計画を立てることができる	
		2週	生きるスキル	人生を意味あるものとして生きるためのスキルとは何か知る	
		3週	ノートテイキング1	ノートテイキングの技術を知り、ノートを取れる	
		4週	ノートテイキング2	ノートテイキングの技術を知り、ノートを取れる	
		5週	リーディング1	リーディングの方法を知る	
		6週	リーディング2	リーディングの内容を要約できる	
		7週	インターネットを利用した情報収集	インターネットを利用して、特許情報や化学文献を検索できる	
		8週	情報の整理	PCを利用して、収集した情報を整理することができる。	
	4thQ	9週	アカデミック・ライティング1	レポートの書き方にそってレポートを書くことができる。	
		10週	アカデミック・ライティング2	レポートの書き方にそってレポートを書くことができる。	
		11週	アカデミック・ライティング3	レポートの書き方にそってレポートを書くことができる。	
		12週	アカデミック・ライティング4	レポートの書き方にそってレポートを書くことができる。	
		13週	プレゼンテーション1	プレゼンテーションの際の注意事項、プレゼンテーションの組み立て方を説明できる。	
		14週	プレゼンテーション2	プレゼンテーションのための資料をPowerPointを使用して作成できる。	
		15週	プレゼンテーション3	プレゼンテーションの注意事項に従ったプレゼンテーションを実施できる。	
		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)	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	
		工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	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。	2	

				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	
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	集団において、集団の意見を聞き、自分の意見も述べ、目的のために合意形成ができる。	3	
				ICTやICTツール、文書等を基礎的な情報収集や情報発信に活用できる。	3	
				ICTやICTツール、文書等を自らの専門分野において情報収集や情報発信に活用できる。	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	40	0	0	0	60	0	100
基礎的能力	40	0	0	0	60	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

有明工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	環境エネルギー工学概論
科目基礎情報					
科目番号	0017		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	創造工学科(応用化学コース)		対象学年	2	
開設期	後期		週時間数	後期:1	
教科書/教材	適宜, 必要な資料等を配付				
担当教員	石丸 智士,内田 雅也				
到達目標					
<p>1. エネルギー事情について把握するとともに, 各種発電方法に関する基本的事項について説明できる。また, エネルギー消費に関連する環境問題について説明できる。</p> <p>3. 生物群集を構成する個体群について理解し, 様々な個体群の間での関係を説明できる。</p> <p>4. 生態系と生物群集の関係について理解し, 生態系での物質・エネルギーの循環や流れについて説明できる。また, 生態系における諸問題を説明できる。</p>					
ループリック					
		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		エネルギー事情とエネルギー関連技術の発展について説明できる。	エネルギー事情について説明できる。	エネルギー事情について説明できない。	
評価項目2		火力発電, 原子力発電, その他新エネルギーを用いた発電方法について利点・欠点を含めて説明できる。	火力発電, 原子力発電, その他新エネルギーを用いた発電方法について概要を説明できる。	火力発電, 原子力発電, その他新エネルギーを用いた発電方法について概要を説明できない。	
評価項目3		生物群集を構成する個体群について, 様々な個体群の間での関係を例をあげて説明できる。	生物群集を構成する個体群について理解し, 個体群の間での関係を説明できる。	生物群集を構成する個体群について理解できていない。また, 個体群の間での関係を説明できない。	
評価項目4		生態系と生物群集の関係について理解し, 生態系での物質・エネルギーの循環や流れについて説明でき, 生態系における諸問題を要因や人間がなすべきことと関連付けて説明できる。	生態系と生物群集の関係について理解し, 生態系での物質・エネルギーの循環や流れについて説明でき, 生態系における諸問題を説明できる。	生態系と生物群集の関係について理解していない。生態系での物質・エネルギーの循環や流れについて説明できない。生態系における諸問題を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
学習教育到達目標 B-1 学習教育到達目標 B-4					
教育方法等					
概要	環境・エネルギー工学系では, 持続可能な社会を築く上で解決しなければならない環境問題, エネルギー問題などの諸課題に取り組む技術者を育成することを目的としている。環境・エネルギー工学系へ配属後の最初の専門科目である本科目では, これから環境やエネルギーについて学ぶにあたり, その導入として環境問題やエネルギー問題が生じている背景や, 環境技術・エネルギー技術の現状について俯瞰的に学ぶ。				
授業の進め方・方法	講義を中心に授業を行う。なお, 前半は「エネルギー」, 後半は「環境」をテーマに授業を進める。				
注意点	理科基礎(1年次開講), 工学基礎 I (1年次開講)との関連があるため, これらの内容を理解していること。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	エネルギー事情	エネルギー利用の歴史と日本や世界におけるエネルギー事情について説明できる。	
		2週	エネルギー資源と電気エネルギー	エネルギー資源に関する基本的事項を説明できる。電気エネルギーの発生・輸送・利用の概要について説明できる。	
		3週	発電(1)	火力発電の基本的な原理や利点・欠点について説明できる。	
		4週	発電(2)	原子力発電の基本的な原理や利点・欠点について説明できる。	
		5週	発電(3)	新エネルギーの基本的な原理や利点・欠点について説明できる。	
		6週	省エネルギー技術	代表的な省エネルギー技術の概要について説明できる。	
		7週	エネルギー消費に関連した環境問題について	エネルギー消費による環境への影響について考察できる。	
		8週	後期中間試験		
	4thQ	9週	テスト返却 生物群集と生態系 個体群 (1)	生物群集と生態系の概要を理解する 個体群、個体群の成長、密度効果について理解する 個体群、個体群の成長、密度効果について理解する。	
		10週	個体群 (2) 個体群内の個体間関係	個体群の年齢構成、生存曲線、群れ、縄張りなどの個体群間の個体間関係について理解する	
		11週	異種個体群間の関係 生物群集	種間競争、被食者-捕食者相互関係、共生、寄生、生態的地位、共存などの生物群集の関係について理解する	
		12週	生態系における物質生産 (1)	生態系の成り立ちについて理解する。	
		13週	生態系における物質生産 (2)	生態系における物質生産、生態系におけるエネルギーについて理解する	
		14週	生態系と生物多様性	生物多様性、生物多様性に与える影響、生物多様性の保全について理解する	
		15週	学年末試験		

		16週	テスト返却	学年末テストの範囲の内容で理解不足であったところ (テストで明確化されたところ)の内容を正確に理解する。
--	--	-----	-------	---

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	電気・電子系分野	電力	火力発電の原理について理解し、火力発電の主要設備を説明できる。	1	
				原子力発電の原理について理解し、原子力発電の主要設備を説明できる。	1	
				その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。	1	後9
				電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。	2	

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

有明工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	化学基礎
科目基礎情報					
科目番号	0018		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	創造工学科(応用化学コース)		対象学年	2	
開設期	後期		週時間数	後期:1	
教科書/教材	高等学校 化学基礎 第一学習社、ニューステップアップ化学基礎 東京書籍、アトキンス物理化学要論第6版				
担当教員	小林 正幸,伊原 伸治				
到達目標					
1. 物質を構成する基本単位である原子の構造とその性質について理解する。 2. 各原子が持つ特異な性質が原子核を取りまく電子の様々な振る舞いによることを理解し、その振る舞いの規則を理解する。 3. 化学結合の種類と特徴を理解する。					
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	物質を構成する基本単位が原子であることを理解し、原子の構造とその性質について理解している。	原子の構造とその性質について理解している。	原子の構造とその性質について理解していない。		
評価項目2	各原子が持つ特異な性質が原子核を取りまく電子の様々な振る舞いによることを理解し、その振る舞いの規則を理解して、原子の構造、性質を説明できる。	各原子が持つ特異な性質が原子核を取りまく電子の様々な振る舞いによることを理解し、その振る舞いの規則を理解している。	各原子が持つ特異な性質が原子核を取りまく電子の様々な振る舞いによることを理解していない。また、電子の振る舞いの規則を理解していない。		
評価項目3	化学結合の種類と特徴を理解し、原子と分子の関係について説明できる。	化学結合の種類と特徴を理解している。	化学結合の種類と特徴を理解していない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習教育到達目標 B-1					
教育方法等					
概要	<p>応用化学、環境生命コースでは、年度をおうごとに化学物質、生体関連物質についての知識を深めていくことになる。これらの物質は、場合によっては相当数の原子が繋がった構造物であり、そのような構造物を理解していくことになる。現在、分子の構造がわかればある程度分子の性質がわかるといっても過言ではないので、つきつめれば物質の理解は構成する原子の理解でもある。この化学基礎はこれから学ぶ物質の基礎となる原子、化学結合について、深く理解する科目である。</p> <p>本科目では、以下について正確に、かつ、詳細に理解することが重要である。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原子についてその構造・性質について理解すること</li> <li>2. 電子の振る舞いには規則があることから、その規則を理解すること</li> <li>3. 原子が繋がって分子が構築されるが、その時に結合が生じるので、この結合について理解することが重要となる。</li> </ol>				
授業の進め方・方法	講義を中心に授業を進める。購入している問題集の該当箇所を各人で解き進めて、内容の理解の定着をはかること。				
注意点	1年生の理科基礎、化学1、2年生の化学2(前期分)を基礎とする科目であることから、これらの科目の理解度が低い学生は、これらの科目の理解度をあげておくこと。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ガイダンス		
		2週	原子構造(1) 原子とその構造、原子番号と質量数	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。 同位体について説明できる。 放射線の種類と性質を説明できる。	
		3週	原子構造(2) 同位体と元素	放射性元素の半減期と安定性を説明できる。 年代測定の例として、C13による時代考証ができる。 核分裂と核融合のエネルギー利用を説明できる。	
		4週	原子構造(3) 原子の電子配置 水素型原子	電子殻、電子配置、価電子を説明できる。 水素の原子スペクトルについて説明できる。	
		5週	原子構造(4) 量子数、電子軌道(sオービタル、pオービタル)	4つの量子数(主量子数、方位量子数、磁気量子数、スピン量子数)について説明できる。 電子軌道、電子軌道の形を説明できる。	
		6週	原子構造(5) 電子配置	パウリの排他原理、軌道のエネルギー順位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。	
		7週	原子の構造(6) イオンの生成、イオン化エネルギー、電子親和力	価電子について理解し、イオンの生成について説明できる。 イオン化エネルギー、電子親和力について説明できる。	
		8週	中間試験		
	4thQ	9週	試験返却と解説	中間テストの範囲の内容で理解不足であったところ(テストで明確化されたところ)の内容を正確に理解する。	
		10週	化学結合(1) イオン結合、組成式	イオン結合について説明できる	
		11週	化学結合(2) 共有結合、分子式、電子式、構造式	共有結合について説明できる。 分子を分子式、電子式(ルイス構造)、構造式で示すことができる。	
		12週	化学結合(3) 混成軌道	σ結合について説明できる。 混成軌道について理解し、物質の形が説明できる。	

		13週	化学結合（4） 配位結合、電気陰性度、極性	配位結合の形成について理解している 電気陰性度について理解している 極性、非極性について理解している
		14週	化学結合（5） 金属結合 水素結合	金属結合について理解している 水素結合について理解している
		15週	期末試験	
		16週	試験返却と解説	

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	有機化学	σ結合とπ結合について説明できる。	3	後12
			混成軌道を用い物質の形を説明できる。	3	後12
		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	後5
			電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。	3	後4,後5
			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	後6
			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。	3	後7,後10
			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。	3	後7,後13
			イオン結合と共有結合について説明できる。	3	後10,後11
			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。	3	後11
			金属結合の形成について理解できる。	3	後14
			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	後12
			配位結合の形成について説明できる。	3	後13
		水素結合について説明できる。	3	後14	
		物理化学	放射線の種類と性質を説明できる。	3	後2
			放射性元素の半減期と安定性を説明できる。	3	後3
			年代測定の例として、C14による時代考証ができる。	3	後3
					核分裂と核融合のエネルギー利用を説明できる。

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

有明工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	分析化学
科目基礎情報					
科目番号	0019		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	創造工学科(応用化学コース)		対象学年	2	
開設期	後期		週時間数	後期:1	
教科書/教材	分析化学; 綿抜邦彦/サイエンス社、定量分析; 浅田 誠一ら/技報堂				
担当教員	劉 丹				
到達目標					
<p>1 分析化学はどういう学問なのか、定性分析・定量分析、分析値、有効桁数について説明ができる。</p> <p>2 溶液の重量パーセント濃度、モル濃度、ppm、ppb濃度、または高濃度から低濃度の溶液の作るための計算ができる。溶液の濃度の換算ができる。</p> <p>3 標準物質、標準溶液、滴定、ファクターについて理解し、説明ができる。</p> <p>4 溶液のpH、指示薬の変色原理、pH指示薬の選択基準が理解する。中和滴定の種々の計算ができる。</p> <p>5 酸化剤、還元剤、酸化還元反応について理解する。酸化還元滴定の種々の計算ができる。</p> <p>6 沈殿滴定とキレート滴定について説明できる。またはそれぞれの滴定に関する計算ができる。</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(可)	未到達レベルの目安	
評価項目1		分析化学はどういう学問なのか、定性分析・定量分析、分析値、有効桁数について説明できる。その関連付けて正しい語句を使用して詳細に説明できる。	分析化学はどういう学問なのか、定性分析・定量分析、分析値、有効桁数について説明できる。	分析化学はどういう学問なのか、定性分析・定量分析、分析値、有効桁数について説明できない。	
評価項目2		溶液の重量パーセント濃度、モル濃度、ppm、ppb濃度、高濃度溶液から低濃度の溶液の作るための計算が正しくできる。また溶液の各濃度間の換算が正しくできる。正しい語句を使用して詳細に説明できる。	溶液の重量パーセント濃度、モル濃度、ppm、ppb濃度、高濃度溶液から低濃度の溶液の作るための計算ができる。また溶液の各濃度間の換算ができる。	溶液の重量パーセント濃度、モル濃度、ppm、ppb濃度、高濃度溶液から低濃度の溶液の作るための計算ができない。また溶液の各濃度間の換算が正しくできない。	
評価項目3		溶液のpHを正しく求める。語句を使用して詳細に説明できる。	溶液のpHを求めることができる。	溶液のpHを求めることができない。	
学科の到達目標項目との関係					
学習教育到達目標 B-1					
教育方法等					
概要	分析化学は専門基礎科目の1つで、重要な科目です。この科目は定性分析と定量分析について説明し、分析値と有効桁数の意味を学びます。また、溶液の各種の濃度の求め方・濃度間の換算などを勉強する。理論的に中和滴定、酸化還元滴定、沈殿滴定とキレート滴定について学習し、さらに基礎理論をもとに、各滴定に関する計算を学習する。上述系統的に学習することにより、分析化学に対しての応用力を身につけます。				
授業の進め方・方法	後期週1コマで劉教員が実施する。講義を主体とするが、章末の演習問題などを演習し、授業時間中に発表、質疑応答を実施します。				
注意点	化学基本事項の理解が必要です。最終成績は、劉教員の通年の4回の試験の平均点として算出します。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	分析化学、定性分析、定量分析、分析の値、分析の有効数字	分析化学について説明できる。定性分析・定量分析について説明できる。分析値の意味について説明できる。有効桁数の意味を理解する。	
		2週	溶液の濃度について 重量パーセント濃度、体積パーセント濃度、モル濃度	溶液の重量パーセント濃度、体積パーセント濃度を求めることができる。溶液のモル濃度の計算ができる。	
		3週	ppm濃度、ppt濃度	pmとppbの意味を理解する。また、それぞれの濃度を求めることができる。	
		4週	溶液の各濃度間の換算、高濃度溶液から低濃度溶液の作製	種々の溶液濃度の換算ができる。高濃度溶液から低濃度溶液の作製ができる。	
		5週	標準物質、標準溶液、滴定、標定、当量点、終点、ファクター	標準物質、標準溶液、滴定、標定、終点、ファクターについて説明ができる。	
		6週	中和滴定の原理、溶液中の水素濃度とpHの関係、指示薬の変色原理、pH指示薬の選択基準 pH指示薬の選択ができる。	中和滴定の原理がわかる。溶液中の水素濃度とpHの関係がわかる。指示薬の変色原理を理解する。pH指示薬の選択ができる。	
		7週	一次標準物質を用いた標準溶液の作製 (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 標準溶液)。標準溶液を用いたHCl標準溶液の調製・標定。NaOH溶液の調製・標定	標準物質を用いて標準溶液をつくることことができる。酸、アルカリ溶液の調製ができる。一次標準液、二次標準液を用いて溶液の標定ができる。	
		8週	中間試験		
	4thQ	9週	酸化剤、還元剤、酸化、還元、過マンガン酸カリウムの調製・標定	酸化剤、還元剤、酸化、還元について説明ができる。過マンガン酸の調製、シュウ酸ナトリウムを用いて過マンガン酸カリウムの標定ができる。	
		10週	いろいろな酸化還元反応&酸化還元滴定に関する計算	酸化還元反応について理解し、その滴定計算ができる。	
		11週	いろいろな酸化還元反応&酸化還元滴定に関する計算	酸化還元反応について理解し、その滴定計算ができる。	
		12週	沈殿反応について モール法、ファヤンス法、ホルムリド法	沈殿反応について理解する モール法、ファヤンス法、ホルムリド法を理解し、関係する反応や指示薬、使用条件を理解する。	
		13週	水溶液中の塩素イオンの定量	沈殿滴定を用いて、水溶液中の塩素イオン濃度の定量計算ができる。	

		14週	キレート滴定、キレート試薬、金属指示薬、EDTA標準溶液の調製、配位結合、配位数、キレート生成反応、水の硬度	キレート滴定、キレート試薬、金属指示薬、EDTA標準溶液の調製、配位結合、配位数、キレート生成反応について説明ができる。水の硬度を求めることができる。
		15週	期末試験	
		16週	答案返却と解答	

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
----	----	------	-----------	-------	-----

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

有明工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用化学基礎実験
科目基礎情報					
科目番号	0020		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: 2	
開設学科	創造工学科(応用化学コース)		対象学年	2	
開設期	後期		週時間数	後期:2	
教科書/教材	配布プリント				
担当教員	劉 丹,小林 正幸,田中 康德,出口 智昭,近藤 満,藤本 大輔,大河平 紀司,内田 雅也,富永 伸明,榎本 尚也,伊原 伸治				
到達目標					
<p>1. 実験における安全とはどのようなことかを理解し、安全性に注意を払って実験をおこなうことができる。</p> <p>2. 実験で使用する基本的な実験器具・装置の名称がわかり、これらを正しく使用できる。</p> <p>3. 日本語による文章や、図表を用いて論理的に説明できる。</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	実験における安全とはどのようなことかを理解し、安全に実験をおこなうことができる。	実験における安全とはどのようなことかを理解し、安全性に注意を払って実験をおこなうことができる。	実験における安全とはどのようなことかを理解していない。安全性に注意を払って実験ができない。		
評価項目2	各実験で使用する基本的な実験器具・装置の名称が正確にわかり、これらを正しく使用できる。	一部に軽微な誤りはあるが各実験で使用する基本的な実験器具・装置の名称がわかり、これらを正しく使用できる。	各実験で使用する基本的な実験器具・装置の名称、使用方法がわからない。また、これらの器具・装置を正しく使用できない。		
評価項目3	得られた成果を正しい日本語による文章や、言いたいことが分かる図表を用いて論理的に説明できる	得られた成果を日本語による文章や、図表を用いて論理的に説明できる	得られた成果を、日本語による文章や、図表を用いて論理的に説明できない		
学科の到達目標項目との関係					
学習教育到達目標 B-3					
教育方法等					
概要	新しい発見・発明をすることで化学(生物)分野は進歩してきた。実験は新しい発見・発明には欠かすことのできないことである。今後、今までにない発見・発明(奇異な実験データ)に遭遇した時、それが新しい発見・発明であるかもしれないし、単なるデータの取得ミス(実験の失敗)かもしれない。これらをはっきりさせるには、正しい能力、技術を身に付けるしかなく、これは、あらかじめどうなるかが分かっている実験器具・装置を使用し、正しい結果を出すというものを繰り返していくことでしか培われない。本実験の目的は、今後の実験(卒業研究を含む)において必ず使用する基本的な器具や装置を正確に使い、正確なデータを得る能力を身に付けることである。				
授業の進め方・方法	3週目までは、講義と演習形式となる。4週目以降は、4~5人で1グループとして実験を行う。各実験の目的、手法と注意事項、予想される結果に関する十分な予習を行うこと。また、適宜レポートに関する調査を書籍、文献やインターネットで行うこと。報告書の作成時間は講義時間中にはとれないので、時間外にも行うこと。また、実験内容および操作に関する試験を行うので学習しておくこと。				
注意点	<p>1. 化学実験は危険であるという観点に立ち、化学実験を行うことは非常に重要である。このことは、自身が危険にさらされる行為は、周囲の人間を危険にさらしていることと同じであることを十分認識してほしい。危険はおそれるだけでは、化学の進歩はない。危険性を先人により積み重ねられた経験を理解し、実践することで、十分軽減することができる。本実験をこなすという観点ではなく、身に付けるという観点でのぞんで欲しい。</p> <p>2. 実験の目的、実験操作の概要を把握し、ノートにまとめておくこと。</p> <p>3. レポートに関しては、読む者が理解しやすいように工夫して書くことが重要で、そのためには、課外の図書館における参考書調べなど必要となります。</p> <p>4. 指定するレポート期限を厳守すること</p>				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	概要説明 レポートについて 安全教育(1)	レポートの書き方、提出方法について説明する 事故が起こった時の対応について理解する	
		2週	安全教育(2)	廃液処理の方法について理解する	
		3週	安全教育(3) 試験	放射線が関係する実験(放射性元素の取り扱いを含む)の注意点を理解する バイオハザード実験における注意点を理解する	
		4週	実験器具、装置の使い方(1)	液体試薬の取り扱いに必要な器具の名称がわかる。 液体試薬を取り扱い、そのために必要な器具の使用方法、使用上の注意点がわかり、その操作の意味を理解する。	
		5週	実験器具、装置の使い方(2)	固体試薬の取り扱いに必要な器具の名称がわかる。 固体試薬を取り扱い、そのために必要な器具の使用方法、使用上の注意点がわかり、その操作の意味を理解する。	
		6週	実験器具、装置の使い方(3)	加熱を行う実験に必要な器具の名称がわかる。 加熱操作を行い、そのために必要な器具の使用方法、使用上の注意点がわかり、その操作の意味を理解する。	
		7週	酸・塩基滴定実験(1)	目的の濃度の溶液を作成する実験に必要な器具の名称がわかる。 目的の濃度の溶液を製し、そのために必要な器具の使用方法、使用上の注意点がわかり、その操作の意味を理解する。	
		8週	酸・塩基滴定実験(2)	中和滴定実験に必要な器具の名称がわかる。 中和滴定実験を行い、そのために必要な器具の使用方法、使用上の注意点がわかり、その操作の意味を理解する。	
	4thQ	9週	試験、レポート整理日		

		10週	実験器具、装置の使い方（４）	液体、固体、粉末試薬の取り扱いに必要な器具の名称がわかる。 液体、固体試薬を取り扱い、そのために必要な器具の使用方法、使用上の注意点がわかり、その操作の意味を理解する。
		11週	実験器具、装置の使い方（５）	光学顕微鏡を使用して拡大観察実験を行う。そのために必要な操作方法、使用上の注意点がわかり、その操作の意味を理解する。
		12週	実験器具、装置の使い方（６）	オートクレイブを使用して滅菌操作を行う。そのために必要な操作方法、使用上の注意点がわかり、その操作の意味を理解する。
		13週	培養実験（１）	クリーンベンチを使用して無菌操作を行う。そのために必要な操作方法、使用上の注意点がわかり、その操作の意味を理解する。
		14週	培養実験（２）	細胞培養実験を行う。そのために必要な装置の名称、操作方法、使用上の注意点がわかり、その操作の意味を理解する。
		15週	試験、レポート整理日	
		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
----	----	------	-----------	-------	-----

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