

長岡工業高等専門学校				物質工学専攻				開講年度		平成24年度 (2012年度)						
学科到達目標																
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	
						専1年				専2年						
						前		後		前		後				
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
専門	必修	物質工学特別研究Ⅰ	0029	学修単位	4	2		2							物質工 学科全 教員	
専門	必修	物質工学特別実験	0030	学修単位	2	1		1							物質工 学科全 教員	
専門	必修	専攻科ゼミナール	0031	学修単位	2			2							物質工 学科全 教員	
専門	選択	遺伝子工学	0032	学修単位	2	2									赤澤 真一	
専門	選択	食品栄養学	0033	学修単位	2	2									菅原 正義	
専門	選択	物性化学	0034	学修単位	2			2							荒木 秀明	
専門	選択	食品工学	0035	学修単位	2	2									菅原 正義	
専門	必修	物質工学特別研究Ⅱ	0036	学修単位	10					5		5			物質工 学科全 教員	
専門	選択	生体物質化学	0038	学修単位	2					2					鈴木 秋弘	
専門	選択	輸送現象論	0039	学修単位	2					2					村上 能規	
専門	選択	化学反応論	0040	学修単位	2							2			坂井 俊彦	
専門	選択	機能性高分子科学	0041	学修単位	2					2					細貝 和彦	
専門	選択	応用電子化学	0042	学修単位	2							2			小出 学	
専門	選択	生物工学	0043	学修単位	2					2					河本 絵美	
専門	選択	環境資源工学	0044	学修単位	2					2					田中 一浩	
専門	選択	溶液化学	0045	学修単位	2					2					奥村 寿子	
専門	選択	細胞工学	0046	学修単位	2							2			田崎 裕二	
専門	選択	応用有機化学	0047	学修単位	2					2					宮田 真理	

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	物質工学特別研究Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0036			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習			単位の種別と単位数	学修単位: 10		
開設学科	物質工学専攻			対象学年	専2		
開設期	通年			週時間数	5		
教科書/教材	各研究室指定						
担当教員	物質工学科 全教員						
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標の(B)、(D)、(E)、(F)、(G)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各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次に示す。 ①物質工学分野における特定の研究課題について、研究計画を作成し、実験や調査を行い、得られた結果の解析と考察を繰り返して、問題解決能力と技術の開発や応用に関する研究能力を習得する。(D1-4、E1-3、G1-3)60% ②研究の内容・成果を整理して、特別研究論文および特別研究発表会講演要旨等としてまとめる能力を習得する。(B1-2、F1-2、G1)20% ③学会における口頭発表可能なレベルの資料作成能力とプレゼンテーション能力を習得する。(B1-2、F1-2、G1)20%							
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	
	到達目標①について80%以上習得している			到達目標①について70%以上習得している		到達目標①について60%以上習得していない	
	到達目標②について80%以上習得している			到達目標②について70%以上習得している		到達目標②について60%以上習得していない	
	到達目標③について80%以上習得している			到達目標③について70%以上習得している		到達目標③について60%以上習得していない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	一つの課題について指導教員の下で個々に研究し、その成果を論文として纏める。この特別研究を行うことにより、技術の開発・発表・適用に関する研究遂行能力を養成する。 ○関連する科目：卒業研究（本科5年次履修）、専攻科ゼミナール（専攻科1年次履修）、物質工学特別実験（専攻科1年次履修）、地域産業と技術（専攻科1年次履修）、物質工学特別研究Ⅰ（専攻科1年次履修）						
授業の進め方・方法	各指導教員に従うこと。 ○提出物及び発表について 1. 学習時間報告書 授業の最終週終了後、指導教員に提出する。 2. 特別研究論文 指定期日までに主査・副査に1部ずつ提出する。 3. 講演要旨原稿 指定期日までに各専攻科委員に原稿見本にしたがって原稿とファイルを提出する。 分量は、A4 4ページ以上とする。 4. 特別研究発表会 口頭発表を行う。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する		一つの課題について指導教員の下で個々に研究し、その成果を論文として纏める。この特別研究を行うことにより、技術の開発・発表・適用に関する研究遂行能力を養成する。		
		2週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		3週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		4週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		5週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		6週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		7週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		8週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
	2ndQ	9週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		10週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		11週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		12週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		13週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		14週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				
		15週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する				

		16週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
後期	3rdQ	1週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		2週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		3週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		4週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		5週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		6週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		7週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		8週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
	4thQ	9週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		10週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		11週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		12週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		13週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		14週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		15週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	
		16週	各指導教員の指示に従い、実験、文献調査、プレゼンテーション等を実施する	

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
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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
			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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
			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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16

				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				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。	4	
				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。	4	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	4	
				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。	4	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	4	
				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。	4	
		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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				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。	4	
				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。	4	
				社会における技術者の役割と責任を説明できる。	4	
				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16

				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				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。	4	
				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				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。	4	
				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16

				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				全ての人々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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				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。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
				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。	4	
分野横断的能力	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	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し、技術者の使命・重要性について説明できる。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				目標の実現に向けて計画ができる。	4	
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	4	
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	4	

			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	4	
			法令やルールを遵守した行動をとれる。	4	
			他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			企業には社会的責任があることを認識している。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	4	
			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。	4	
			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。	4	

評価割合

	学習時間報告書・平常の取り組み	特別研究論文、特別研究発表会講演要	特別研究発表	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	30	10	10	50
専門的能力	30	10	10	50
分野横断的能力	0	0	0	0

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	生体物質化学	
科目基礎情報							
科目番号		0038		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		物質工学専攻		対象学年		専2	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		資料配付					
担当教員		鈴木 秋弘					
到達目標							
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、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を以下に示す。 ①生体を作っている化学物質を、構造と性質の両面から理解する25%(D1)、②生物機能に関係する種々の物質間の化学的相互作用を理解する25(D1)、③生物機能を手本とする人工酵素系の設計手法を理解する10%(D1)、④関心のある生体関連物質の情報収集とプレゼン手法を理解する40%(D4)。							
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		生体を作っている化学物質を、構造と性質の両面から理解する。		生体を作っている化学物質を、構造と性質の両面から概ね理解する。		左記に達していない。	
評価項目2		生物機能に関係する種々の物質間の化学的相互作用を理解する。		生物機能に関係する種々の物質間の化学的相互作用を概ね理解する。		左記に達していない。	
評価項目3		生物機能を手本とする人工酵素系の設計手法を理解する。		生物機能を手本とする人工酵素系の設計手法を概ね理解する。		左記に達していない。	
評価項目4		関心のある生体関連物質の情報収集とプレゼン手法を理解する。		関心のある生体関連物質の情報収集とプレゼン手法を概ね理解する。		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		生体を構成する四大物質群であるタンパク質、炭水化物、脂質、核酸を主対象として、構造を主軸にその生体機能を化学（有機化学、生物化学）的な立場から説明する。また、生体にとって最も重要な成分である水の化学、生体独特の活性化剤であるリン酸の化学についても取り上げる。生体機能に関連する最近の研究に関して、学生によるプレゼン・討論形式の授業を行う。 ○関連する科目：有機化学（4 学年前期）、有機プロセス化学（5 学年前期）、生物有機化学（5 学年後期）					
授業の進め方・方法		毎時間次週に向けた課題を出し、授業では学生が主体になり、その課題の解答をおこなう。プレゼンテーションでは、提示テーマを学生が選択し、自分の研究とも絡めて質疑応答を含めた発表会を行う。					
注意点		これまでに学んだ有機化学、生物化学の知識が必要である。内容理解のためには、質問を含む積極的な授業への参加と、予習・復習等の日常的な自学自習が必要である。					
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標	
		1週	生体物質化学の概要説明と課題提案			生体物質の科目が目指す内容を理解する	
		2週	水の化学（性質、酸・塩基、緩衝作用）			水に関する基本問題、pH等に関する計算演習を理解する	
		3週	天然物の有機化学(天然有機化合物、立体化学)			天然物の有機化学に関する基本課題 1を理解する	
		4週	天然物の有機化学(糖類、脂質、アミノ酸、核酸成分)			天然物の有機化学に関する基本課題 2を理解する	
		5週	生体構成物質の構造と機能（超分子の概念）			超分子に関する基本課題を理解する	
		6週	生体構成物質の構造と機能（分子認識）			分子認識関する基本課題 を理解する	
		7週	生体構成物質の構造と機能（タンパク質の高次構造）			タンパク質に関する基本課題 を理解する	
	2ndQ	8週	生体構成物質の構造と機能（酵素と酵素作用）			酵素に関する基本課題 を理解する	
		9週	タンパク質と生体小分子の相互作用			相互作用に働く引力と斥力に関する基本課題を理解する	
		10週	人工酵素の基礎			人工酵素に関する基本課題1を理解する	
		11週	人工酵素系の開発と利用			人工酵素に関する基本課題 2 を理解する	
		12週	プレゼンテーション 1			発表内容の理解と展開	
		13週	プレゼンテーション 2			発表内容の理解と展開	
		14週	プレゼンテーション 3			発表内容の理解と展開	
		15週	期末試験			試験時間：50分	
16週	試験解説とトピックス			試験内容の確認と生体物質化学の発展の理解をする			
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	化学・生物系分野	有機化学	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。		5	前3
				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。		5	前3,前5
				σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。		5	前3
				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。		5	前3
				共鳴構造について説明できる。		5	前3
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。		5	前3,前4,前5
				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。		5	前3,前5

				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。	5	前3,前6,前7
				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	5	前3,前4
				反応機構に基づき、生成物が予測できる。	5	前3,前4
			基礎生物	酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。	5	前1,前12,前13,前14,前16
			生物化学	生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合、イオン結合、疎水性相互作用など)を説明できる。	5	前5,前6,前7,前9,前12,前13,前14
				タンパク質の高次構造について説明できる。	5	前5,前6,前7
				酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。	5	前8,前10,前11
				酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。	5	前8,前10,前11
				補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を説明できる。	5	前8,前9,前10,前11

評価割合

	試験	発表	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	20	10	30
専門的能力	40	30	70
分野横断的能力	0	0	0

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	輸送現象論
科目基礎情報						
科目番号	0039			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	物質工学専攻			対象学年	専2	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	竹内雍・松岡正邦・越智健二・茅原一之、解説化学工学[改訂版]、培風館、2001年					
担当教員	村上 能規					
到達目標						
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成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を以下の表に示す。 科目の到達目標評価の重み学習・教育到達目標との関連 ①運動量、物質、エネルギーの輸送の基本的な概念について理解する。30%(D1) ②吸収操作、抽出操作の基本的概念について理解する。30%(D1) ③攪拌操作の基本的概念について理解する。20%(D1) ④調湿、乾燥操作の基本概念を理解する。20%(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		未到達レベルの目安
		①運動量、物質、エネルギーの輸送の基本的な概念について理解できる		①運動量、物質、エネルギーの輸送の基本的な概念について少し理解できる		①運動量、物質、エネルギーの輸送の基本的な概念について理解できない
		②吸収操作、抽出操作の基本的概念について理解できる		②吸収操作、抽出操作の基本的概念について少し理解できる		②吸収操作、抽出操作の基本的概念について理解できない
		③攪拌操作の基本的概念について理解できる		③攪拌操作の基本的概念について少し理解できる		③攪拌操作の基本的概念について理解できない
		④調湿、乾燥操作の基本概念を理解できる		④調湿、乾燥操作の基本概念を少し理解できる		④調湿、乾燥操作の基本概念を理解できない
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要		化学プラント等の生産プロセスに携わると物理変化や化学変化のみならず、物質や熱などの流れが複雑に絡み合った現象となることが多い。そのような時、物質や熱がどのように輸送されるかの基本原理を理解することはきわめて重要となる。この授業では、ガス吸収、抽出、調湿、乾燥等の化学工学における物質や熱の輸送に関する単位操作を学ぶとともに、実際の化学プロセス解析に有用な輸送現象の簡略化、モデル化の手法について学習する。 ○関連する科目：「化学工学Ⅱ」（本科5年次履修）、「反応工学」（本科5年次履修）				
授業の進め方・方法		次に示す項目・割合で達成目標に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。 ●定期試験（80%）（内訳：前期中間 0、前期末 80） ●レポート（20%）				
注意点		数学に関しては微分、積分の基礎知識が必要である。授業時間に演習をするので、関数電卓、定規を持参のこと。				
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	運動量の輸送（粘度、ニュートンの粘性法則）		運動量の輸送（粘度、ニュートンの粘性法則）の理解	
		2週	運動量の輸送（圧力損失、速度境界層）、エネルギーの輸送(伝導伝熱：フーリエの法則)		運動量の輸送（圧力損失、速度境界層）、エネルギーの輸送(伝導伝熱：フーリエの法則)の理解	
		3週	エネルギーの輸送（対流伝熱、放射伝熱）		エネルギーの輸送（対流伝熱、放射伝熱）の理解	
		4週	物質の輸送 拡散方程式とヘンリーの法則）		物質の輸送 拡散方程式とヘンリーの法則）の理解	
		5週	物質の輸送（吸収速度、二重境膜説）		物質の輸送（吸収速度、二重境膜説）の理解	
		6週	物質の輸送（吸収操作）		物質の輸送（吸収操作）の理解	
		7週	物質の輸送（吸収塔の設計）		物質の輸送（吸収塔の設計）の理解	
		8週	物質の輸送（抽出操作：液液平衡、三角座標、対応線、分配曲線）		物質の輸送（抽出操作：液液平衡、三角座標、対応線、分配曲線）の理解	
	2ndQ	9週	物質の輸送（抽出操作：単抽出）		物質の輸送（抽出操作：単抽出）の理解	
		10週	物質の輸送（抽出操作：多段抽出）		物質の輸送（抽出操作：多段抽出）の理解	
		11週	攪拌操作（フローパターン、攪拌動力、攪拌レイノルズ数、フルード数）		攪拌操作（フローパターン、攪拌動力、攪拌レイノルズ数、フルード数）の理解	
		12週	膜分離（ケーキ、ルースの濾過定理）		膜分離（ケーキ、ルースの濾過定理）の理解	
		13週	調湿（湿度、湿度図表、調湿操作）		調湿（湿度、湿度図表、調湿操作）の理解	
		14週	乾燥（含水率、乾燥速度、乾燥操作）		乾燥（含水率、乾燥速度、乾燥操作）の理解	
		15週	期末試験			
		16週	期末試験の解説と発展授業			
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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	化学工学	SI単位への単位換算ができる。	5	前1,前5,前7,前9
				物質の流れと物質収支についての計算ができる。	5	前1,前4,前5,前6,前10
				化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。	5	前1,前4
				管径と流速・流量・レイノルズ数の計算ができ、流れの状態(層流・乱流)の判断ができる。	5	前2
				流れの物質収支の計算ができる。	5	前2,前4

				流れのエネルギー収支やエネルギー損失の計算ができる。	5	前2
				流体輸送の動力の計算ができる。	5	前2,前4,前11
				基本的な抽出の目的や方法を理解し、抽出率など関係する計算ができる。	5	
				吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。	5	前12
評価割合						
			試験	合計		
総合評価割合			100	100		
基礎的能力			20	20		
専門的能力			80	80		
総合評価割合			0	0		

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	化学反応論	
科目基礎情報							
科目番号		0040		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		物質工学専攻		対象学年		専2	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		「反応速度論」 斎藤勝裕著 (三共出版)					
担当教員		坂井 俊彦					
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標 (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化学反応における速度論的な見方の基礎を身につける。30%(D1)、②基礎的な反応速度式の運用能力を身につける。40%(D1)、③反応解析における反応速度論の重要性を理解する。30%(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		未到達レベルの目安	
反応速度の表し方と反応次数		積分速度式を用いて反応速度定数、反応次数を計算できる。		反応速度式、反応次数について説明できる。		左記に達していない	
反応速度と分子の衝突		衝突頻度、活性化エネルギーと反応速度の関係を説明でき、実験結果から反応の活性化エネルギーを計算できる。		反応速度と分子の衝突の関係について説明できる。		左記に達していない	
触媒反応		均一触媒、不均一触媒反応について説明でき、触媒反応と活性化エネルギーの関係を説明できる。		触媒反応と活性化エネルギーの関係について説明できる。		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		化学反応には平衡論的な見方と速度論的な見方がある。ある反応が起こる可能性があるかどうか、どこまで進むかは化学平衡の問題であり、これらは化学熱力学によって理論的に推定することが可能である。一方、化学反応が平衡に達するまでの速度を取り扱う領域は反応速度論と呼ばれる。反応速度論は反応解析において重要な情報を我々に提供し、化学反応の機構を明らかにするための手段として極めて重要である。化学反応の速度論的な知識は学問的な見地のみならず、化学反応を実際に行わせる反応器の設計や、操作の最適化のために欠くことが出来ない。さらに、化学反応の本質的な理解は新しい反応プロセスの開発や新しい材料の創造のために貴重な示唆を与えてくれる。また、動植物の生命活動は生体内で起こる複雑で巧妙な化学変化によって支えられており、反応速度論は生命活動の根本を理解するための手段としても重要である。本授業では化学反応の速度論的な見方、考え方の基本について解説する。 ○物性化学(前年度履修)					
授業の進め方・方法		講義の前半は通常の講義形式で授業計画に沿って解説する。後半は授業計画に沿って、受講者が事前に講義の準備をし、交替で講義を行う形式をとる。受講者教員共に質疑応答しながら授業を進めていく。					
注意点		反応速度の解析には数学的取り扱いが必要となる。微分方程式の基礎を復習して授業に望むべきである。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	本授業で学ぶ化学反応論の内容について		自然科学における化学反応論の意義を理解する		
		2週	実際の化学反応についての化学反応論の応用例		実際の化学反応における化学反応論による解析例を理解する		
		3週	反応速度の表しかた、反応の次数と速度定数		反応速度の表しかた、反応の次数と速度定数について説明できる		
		4週	速度定数を求める積分速度、半減期		積分速度式を用いて反応速度定数を計算できる。反応速度定数から半減期を計算できる、その逆もできる		
		5週	素反応、逐次反応、平衡を含む反応		素反応、逐次反応、平衡を含む反応、定常状態近似について説明できる		
		6週	反応を理解するために必要な分子の運動と衝突		化学反応における分子の運動と衝突について説明できる		
		7週	種々の反応を利用した材料の合成について		蒸発反応、熱分解反応、気相反応、液相反応とゾル-ゲル法等を利用した材料合成について説明できる		
		8週	演習 (これまでの学習内容に関する課題)		2週から7週までの内容について基礎的な計算ができる		
	4thQ	9週	酵素反応、固体表面の特徴・吸着・吸着等温式、固体触媒反応についてのグループ学習		酵素反応、固体表面の特徴・吸着・吸着等温式、固体触媒反応について少人数グループで学ぶ		
		10週	固相反応と拡散機構・拡散方程式についてのグループ学習		固相反応と拡散機構・拡散方程式について少人数グループで学ぶ		
		11週	遷移状態理論の概要、アイリングプロットと活性化パラメータについてのグループ学習		遷移状態理論の概要、アイリングプロットと活性化パラメータについて少人数グループで学ぶ		
		12週	9～11週の学んだ内容について全体討論		9～11週で学んだ内容について全体で討論し、理解を深める		
		13週	9～11週の学んだ内容について全体討論		9～11週で学んだ内容について全体で討論し、理解を深める		
		14週	演習 (これまでの学習内容に関する課題)		9週から13週までの内容について基礎的な計算ができる		
		15週	試験		試験時間：80分		
		16週	試験解説と本授業のまとめ		本授業の内容を総括する		
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	化学・生物系分野	物理化学	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。		5	

				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。	5	
				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。	5	
				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	5	
				律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	5	
評価割合						
		試験	発表	相互評価	合計	
総合評価割合		40	50	10	100	
基礎的能力		40	50	10	100	
専門的能力		0	0	0	0	
分野横断的能力		0	0	0	0	

長岡工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	機能性高分子科学
科目基礎情報				
科目番号	0041	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	物質工学専攻	対象学年	専2	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	教科書：北野 博巳、高分子の化学、三共出版 (2008/03)			
担当教員	細貝 和彦			

到達目標
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、成績評価上の重み付け、および各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を①～⑤に示す。①重合反応速度、共重合反応組成式の基本的特徴を理解し、説明することができる。37%(D1)。②高分子の化学反応；化学反応による新しい高分子の合成高分子の化学反応；高分子の架橋反応の基本的特徴を理解し、説明することができる。14%(D1)。③高分子の化学反応；高分子の分解反応高分子の化学反応；その他の反応の基本的特徴を理解し、説明することができる。14%(D1)。④機能性高分子；強い高分子機能性高分子；働く高分子の基本的特徴を理解し、説明することができる。21%(D1)。⑤機能性高分子；かしこい高分子生体材料高分子の基本的特徴を理解し、説明することができる。14%(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	未到達レベルの目安
評価項目1	重合反応速度、共重合反応組成式を正確に理解し、正確に説明できている。	重合反応速度、共重合反応組成式をほぼ正確に理解し、ほぼ正確に説明できている。	重合反応速度、共重合反応組成式を理解できていない。
評価項目2	高分子の化学反応；化学反応による新しい高分子の合成、高分子の化学反応；高分子の架橋反応を正確に理解し、正確に説明できている。	高分子の化学反応；化学反応による新しい高分子の合成、高分子の化学反応；高分子の架橋反応をほぼ正確に理解し、ほぼ正確に説明できている。	高分子の化学反応；化学反応による新しい高分子の合成、高分子の化学反応；高分子の架橋反応を理解できていない。
評価項目3	高分子の化学反応；高分子の分解反応、高分子の化学反応；その他の反応を正確に理解し、正確に説明できている。	高分子の化学反応；高分子の分解反応、高分子の化学反応；その他の反応をほぼ正確に理解し、ほぼ正確に説明できている。	高分子の化学反応；高分子の分解反応、高分子の化学反応；その他の反応を理解できていない。
評価項目4	機能性高分子；強い高分子、機能性高分子；働く高分子を正確に理解し、正確に説明できている。	機能性高分子；強い高分子、機能性高分子；働く高分子をほぼ正確に理解し、ほぼ正確に説明できている。	機能性高分子；強い高分子、機能性高分子；働く高分子を理解できていない。
評価項目5	機能性高分子；かしこい高分子、生体材料高分子を正確に理解し、正確に説明できている。	機能性高分子；かしこい高分子、生体材料高分子をほぼ正確に理解し、ほぼ正確に説明できている。	機能性高分子；かしこい高分子、生体材料高分子を理解できていない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等	
概要	講義は機能性高分子材料の紹介と応用の考え方を中心として説明する。眼鏡に代わる視力矯正器具のコンタクトレンズ、コンパクトディスクにおける高分子薄膜、超高強度繊維アラミド、超純水を作るための高分子濾過膜、印刷版やIC 製造の感光性樹脂など、最新技術を支える多くの高機能性高分子材料が発明・開発されている。また課題は、機能性高分子科学分野の応用面への学修として、機能性高分子材料の活用例などの調査を要請する予定である。 ○関連する科目：高分子物性（4年次履修）
授業の進め方・方法	重合反応速度の説明②、重合反応速度の説明③、共重合反応組成式の説明①、共重合反応組成式の説明②、高分子の化学反応；化学反応による新しい高分子の合成の説明、高分子の化学反応；高分子の架橋反応の説明、高分子の化学反応；その他の反応の説明、機能性高分子；強い高分子の説明、機能性高分子；働く高分子の説明①、機能性高分子；働く高分子の説明②、機能性高分子；かしこい高分子の説明、生体材料高分子の説明、をそれぞれ説明していく。
注意点	関連する科目の習得、聴講およびその周辺の科目の勉学も必要です。授業の説明において興味を持った事項は自主的に調査、勉学すること。

授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業計画及び内容の説明+重合反応速度の説明①、重合反応速度に関する周辺領域の学修①	重合反応速度の説明①、重合反応速度に関する周辺領域の学修①について理解する
		2週	重合反応速度の説明②、重合反応速度に関する周辺領域の学修②	重合反応速度の説明②、重合反応速度に関する周辺領域の学修②について理解する
		3週	重合反応速度の説明③、重合反応速度に関する周辺領域の学修③	重合反応速度の説明③、重合反応速度に関する周辺領域の学修③について理解する
		4週	共重合反応組成式の説明①、共重合反応組成式に関する周辺領域の学修①	共重合反応組成式の説明①、共重合反応組成式に関する周辺領域の学修①について理解する
		5週	共重合反応組成式の説明②、共重合反応組成式に関する周辺領域の学修②	共重合反応組成式の説明②、共重合反応組成式に関する周辺領域の学修②について理解する
		6週	高分子の化学反応；化学反応による新しい高分子の合成の説明、高分子の化学反応；化学反応による新しい高分子の合成に関する周辺領域の学修	高分子の化学反応；化学反応による新しい高分子の合成の説明、高分子の化学反応；化学反応による新しい高分子の合成に関する周辺領域の学修について理解する
		7週	高分子の化学反応；高分子の架橋反応の説明、高分子の化学反応；高分子の架橋反応に関する周辺領域の学修	高分子の化学反応；高分子の架橋反応の説明、高分子の化学反応；高分子の架橋反応に関する周辺領域の学修について理解する
		8週	中間-理解進度確認検査+高分子の化学反応；高分子の分解反応の説明、高分子の化学反応；高分子の分解反応に関する周辺領域の学修	高分子の化学反応；高分子の分解反応の説明、高分子の化学反応；高分子の分解反応に関する周辺領域の学修について理解する
	2ndQ	9週	高分子の化学反応；その他の反応の説明、高分子の化学反応；その他の反応に関する周辺領域の学修	高分子の化学反応；その他の反応の説明、高分子の化学反応；その他の反応に関する周辺領域の学修について理解する
		10週	機能性高分子；強い高分子の説明、機能性高分子；強い高分子に関する周辺領域の学修	機能性高分子；強い高分子の説明、機能性高分子；強い高分子に関する周辺領域の学修について理解する

		11週	機能性高分子；働く高分子の説明①、機能性高分子；働く高分子に関する周辺領域の学修①	機能性高分子；働く高分子の説明①、機能性高分子；働く高分子に関する周辺領域の学修①について理解する
		12週	機能性高分子；働く高分子の説明②、機能性高分子；働く高分子に関する周辺領域の学修②	機能性高分子；働く高分子の説明②、機能性高分子；働く高分子に関する周辺領域の学修②について理解する
		13週	機能性高分子；かしこい高分子の説明、機能性高分子；かしこい高分子に関する周辺領域の学修	機能性高分子；かしこい高分子の説明、機能性高分子；かしこい高分子に関する周辺領域の学修について理解する
		14週	生体材料高分子の説明、生体材料高分子に関する周辺領域の学修	生体材料高分子の説明、生体材料高分子に関する周辺領域の学修について理解する
		15週	期末-理解進度確認検査	試験時間：50分
		16週	理解進度の自己評価と発展授業	自己評価によって理解進度の確認および本授業に関してより理解を深める

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
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。	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	重合反応について説明できる。	5	
				重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。	5	
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の反応を説明できる。	5	
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の特徴を説明できる。	5	

評価割合

	中間-理解進度確認検査	期末-理解進度確認検査	レポート	合計
総合評価割合	40	50	10	100
基礎的能力	10	10	5	25
専門的能力	30	40	5	75
分野横断的能力	0	0	0	0

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	応用電子化学		
科目基礎情報								
科目番号		0042		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		物質工学専攻		対象学年		専2		
開設期		後期		週時間数		2		
教科書/教材								
担当教員		小出 学						
到達目標								
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電気と化学をつなぐ因子を理解する。35%(D1) ②電極と電解液界面での原子・分子レベルの現象を理解する。35%(D1) ③電子とイオンのエネルギーに係る応用分野を理解する。30%(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		未到達レベルの目安		
評価項目1		電気と化学をつなぐ因子の基礎と応用を理解する。		電気と化学をつなぐ因子の基礎を理解する。		電気と化学をつなぐ因子を理解する。		
評価項目2		電極と電解液界面での原子・分子レベルの現象の基礎と応用を理解する。		電極と電解液界面での原子・分子レベルの現象の基礎を理解する。		電極と電解液界面での原子・分子レベルの現象を理解する。		
評価項目3		電子とイオンのエネルギーに係る分野の基礎と応用を理解する。		電子とイオンのエネルギーに係る分野の基礎を理解する。		電子とイオンのエネルギーに係る分野を理解する。		
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要		電気化学は電子のやりとりを伴う現象を解き明かし、その成果を暮らしに役立てる学問である。本講義では、基礎理論（平衡論と速度論）の理解を深め、応用分野（電池、電解合成、センサー、表面加工等）について解説する。関連する科目、固体構造化学						
授業の進め方・方法		原子、分子に関する基礎的理解を踏まえて、熱力学、速度論の考察を行い、最終的に、応用分野へと結びつけて考えていく。						
注意点		無機化学の基礎を再確認することが必要である。演習問題を通して、理解度を確認しながら進めていく。						
授業計画								
		週	授業内容		週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	電気化学基礎		高校化学における電気化学を理解する。			
		2週	電気分解、電気二重層の形成		厚さと濃度の効果を理解する。			
		3週	物質のエネルギーと平衡（1）		熱力学計算演習を行なう。（1）			
		4週	物質のエネルギーと平衡（2）		熱力学計算演習を行なう。（2）			
		5週	標準電極電位、ネルンストの式		熱力学計算演習を行なう。（3）			
		6週	電解電流、電位が決める電流		反応速度と電流の関係を理解する。			
		7週	電解電流、物質輸送が決める電流		拡散を理解する。			
		8週	電流のまとめ		反応、拡散をまとめて理解する。			
	4thQ	9週	電極電位で起こる現象		電極形状と電子授受機構を理解する。			
		10週	電解液、デバイー・ヒュッケルの指揮		電解液と導電率を理解する。			
		11週	固体電解質、導電率とキャリアー		ネルンスト・アインシュタイン式を理解する。			
		12週	電池の構成、ニッケル水素電池、燃料電池		電池構成と各材料特性を理解する。（1）			
		13週	光と電池、太陽電池		電池構成と各材料特性を理解する。（2）			
		14週	材料と電気化学、メッキ		各種メッキ法とその応用			
		15週	試験		試験			
		16週	電気化学の総まとめ		電気化学の将来性について			
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)	ダニエル電池についてその反応を説明できる。	5	後12		
				鉛蓄電池についてその反応を説明できる。	5	後12		
				一次電池の種類を説明できる。	5	後12		
				二次電池の種類を説明できる。	5	後11,後12,後13		
				電気分解反応を説明できる。	5	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9		
				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。	5	後14		
				ファラデーの法則による計算ができる。	5	後5,後10		
評価割合								
	試験		発表		相互評価		合計	
総合評価割合		80		0		20		100
基礎的能力		0		0		0		0
専門的能力		80		0		20		100

分野横断的能力	0	0	0	0
---------	---	---	---	---

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	生物工学
科目基礎情報						
科目番号	0043		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	物質工学専攻		対象学年		専2	
開設期	前期		週時間数		2	
教科書/教材						
担当教員	河本 絵美					
到達目標						
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、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を次の順に示す。 ①生体機能について理解する 40%（D1）、②生物工学の技術について理解する 40%（D1）、③生物工学の応用例について理解する 20%（C2）。						
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		生体機能について理解する	生体機能について概ね理解する		左記に達していない	
評価項目2		生物工学の技術について理解する	生物工学の技術について概ね理解する		左記に達していない	
評価項目3		生物工学の応用例について理解する	生物工学の応用例について概ね理解する		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		生物工学（バイオテクノロジー）とは、生物の多様で柔軟性に富んだ機能を解明し、人類社会に活用する技術の総称である。本講義では、生体機能とそれらに関わる生物工学技術および応用について概説する。○関連する科目：基礎生物工学（2年次履修）、生物化学Ⅰ（3年次履修）、生物化学Ⅱ（4年次履修）、生体触媒工学（5年次履修）、細胞工学（後期履修）				
授業の進め方・方法		適宜、授業内容に沿った小テストを行う。				
注意点		生物工学の技術が実社会でどのように応用されているのか、について常に考えながら講義をうけること。また、今後どのように発展していく可能性があるのか、レポートを課すので早めにテーマを決めて事前によく調べておくことよい。				
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	生物工学の基礎：細胞		細胞の構造と昨日を理解する	
		2週	生物工学の基礎：水・緩衝液		水の性質と緩衝液について理解する	
		3週	生物工学の基礎：生体分子		糖・脂質・タンパク質の構造や性質について理解する	
		4週	生物工学の基礎：代謝		エネルギー代謝について理解する	
		5週	生物工学の基礎：遺伝子と遺伝情報		遺伝子とDNAについて理解する	
		6週	生物工学の基礎：発生・分化・増殖		発生のしくみについて理解する	
		7週	生物工学の技術：代謝工学		代謝工学技術について理解する	
		8週	生物工学の技術：遺伝子工学		遺伝子工学技術について理解する	
	2ndQ	9週	生物工学の技術：タンパク質工学		タンパク質工学技術について理解する	
		10週	生物工学の技術：細胞工学、発生工学		細胞工学技術および発生工学技術について理解する。	
		11週	生物工学の技術：生体医用工学		生体医用工学技術について理解する	
		12週	前期末テスト		試験時間60分	
		13週	生物工学技術と応用①		発表	
		14週	生物工学技術と応用②		発表	
		15週	生物工学技術と応用③		発表	
		16週	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)	酸・塩基の定義(ブレンステッドまで)を説明できる。	5	前2
				電離度から酸・塩基の強弱を説明できる。	5	前2
				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。	5	前2
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	基礎生物	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。	5	前1
				核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。	5	前1
				葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。	5	前1
				代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。	5	前4,前7
				酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。	5	前4,前7
				光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき、2つの過程の関係を説明できる。	5	前4,前7
				DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	5	前5
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	5	前5
				染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。	5	前5
				細胞周期について説明できる。	5	前6,前10
				分化について説明できる。	5	前6,前10

			生物化学	ゲノムと遺伝子との関係について説明できる。	5	前5
				タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。	5	前9
				タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を説明できる。	5	前9
				アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。	5	前9
				タンパク質の高次構造について説明できる。	5	前9
				ヌクレオチドの構造を説明できる。	5	前8
				DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。	5	前8
				DNAの半保存的複製を説明できる。	5	前8
				RNAの種類と働きを列記できる。	5	前8
				コドンについて説明でき、転写と翻訳の概要を説明できる。	5	前8
				酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。	5	前4,前7
				酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。	5	前4,前7
				補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を説明できる。	5	前4,前7
				解糖系の概要を説明できる。	5	前4,前7
				クエン酸回路の概要を説明できる。	5	前4,前7
				酸化的リン酸化過程におけるATPの合成を説明できる。	5	前4,前7
				嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。	5	前4,前7
				生物工学	原核微生物の種類と特徴について説明できる。	5
			微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。		5	前7

評価割合			
	試験	発表	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	40	10	50

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	環境資源工学	
科目基礎情報							
科目番号		0044		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		物質工学専攻		対象学年	専2		
開設期		前期		週時間数	2		
教科書/教材		配布資料					
担当教員		田中 一浩					
到達目標							
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、各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次に示す。 ①廃棄物に関連する法体系を理解する。(20%) (A2,A3,C2,C3,D1,D2) ②ライフサイクルアセスメントの意義と概念を理解する。(30%) (A2,A3,C2,C3,D1,D2) ③リスクアセスメントの意義と概念を理解する。(30%) (A2,A3,C2,C3,D1,D2) ④中間処理と最終処分の手法を理解する。(20%) (A2,A3,C2,C3,D1,D2)							
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		廃棄物に関連する法体系を理解する。		廃棄物に関連する法体系を概ね理解する。		廃棄物に関連する法体系を理解していない。	
評価項目2		ライフサイクルアセスメントの意義と概念を理解する。		ライフサイクルアセスメントの意義と概念を概ね理解する。		ライフサイクルアセスメントの意義と概念を理解していない。	
評価項目3		リスクアセスメントの意義と概念を理解する。		リスクアセスメントの意義と概念を概ね理解する。		リスクアセスメントの意義と概念を理解していない。	
評価項目4		中間処理と最終処分の手法を理解する。		中間処理と最終処分の手法を概ね理解する。		中間処理と最終処分の手法を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		廃棄物・リサイクルの現状、法体系、省エネ・省資源の評価方法、廃棄物の処理・処分方法について学習する。					
授業の進め方・方法		廃棄物・リサイクルの現状、法体系、省エネ・省資源の評価方法、廃棄物の処理・処分方法について具体的計算を含め学習する。					
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	廃棄物・リサイクルの現状		廃棄物・リサイクルの現状を理解する		
		2週	廃棄物・リサイクルの法体系		廃棄物・リサイクルの法体系を理解する		
		3週	ライフサイクルアセスメント1		ライフサイクルアセスメントを理解する		
		4週	ライフサイクルアセスメント2		ライフサイクルアセスメントを理解する		
		5週	ライフサイクルアセスメントの実例1		ライフサイクルアセスメントの実例を理解する		
		6週	ライフサイクルアセスメントの実例2		ライフサイクルアセスメントの実例を理解する		
		7週	ライフサイクルアセスメントの実例3		ライフサイクルアセスメントの実例を理解する		
		8週	ライフサイクルアセスメントの実例4		ライフサイクルアセスメントの実例を理解する		
	2ndQ	9週	リスクアセスメント1		リスクアセスメントを理解する		
		10週	リスクアセスメント1		リスクアセスメントを理解する		
		11週	リスクアセスメントの実例1		リスクアセスメントの実例を理解する		
		12週	リスクアセスメントの実例1		リスクアセスメントの実例を理解する		
		13週	中間処理と最終処分の手法		中間処理と最終処分の手法を理解する		
		14週	中間処理と最終処分施設の見学		中間処理と最終処分施設を理解する		
		15週	前期末試験				
		16週	試験解説及び発展授業				
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	
専門的能力	分野別の専門工学	建設系分野	環境	地球規模の環境問題を説明できる。	5		
				環境と人の健康との関わりを説明できる。	5		
				過去に生じた公害の歴史とその内容(環境要因と疾病の関係)について、説明できる。	5		
				廃棄物の発生源と現状について、説明できる。	5		
				廃棄物の収集・処理・処分について、説明できる。	5		
				廃棄物の減量化・再資源化について、説明できる。	5		
				廃棄物対策(施策、法規等)を説明できる。	5		
				環境影響評価の目的を説明できる。	5		
				環境影響評価の現状(事例など)を説明できる。	5		
				環境影響指標を説明できる。	5		
				リスクアセスメントを説明できる。	5		
				ライフサイクルアセスメントを説明できる。	5		
				評価割合			

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	40	0	10	0	0	100
基礎的能力	25	20	0	5	0	0	50
専門的能力	25	20	0	5	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	溶液化学	
科目基礎情報							
科目番号		0045		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		物質工学専攻		対象学年		専2	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		配布資料					
担当教員		奥村 寿子					
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標（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溶媒の性質と水の構造を知る 35%(D1) ②溶液の状態を理解する 35%(D1) ③溶液内反応について理解する 30%(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		未到達レベルの目安	
評価項目1		①について80%以上理解している		①について60%以上理解している		①について60%以上理解していない	
評価項目2		②について80%以上理解している		②について60%以上理解している		②について60%以上理解していない	
評価項目3		③について80%以上理解している		③について60%以上理解している		③について60%以上理解していない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		化学においては、物質三態のうち、溶液を含む液体状態で物質をあつかうことが非常に多いが、溶液状態は気体や固体の状態に比べ、物理化学的に扱うことが難しい。本講では、溶液中における分子の挙動や化学反応などについて理解を深める。 ○関連する科目： 構造解析学Ⅱ（5学年後期履修）					
授業の進め方・方法		授業時に学習する内容の資料と課題を配布する。課題は授業の内容をふまえて各自で実施し、後日提出する。					
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	分子間に働く力		分子間に働く力について理解する 無機および有機物の定性分析について復習する		
		2週	物質の三態、液体の諸物性		物質の三態、液体の諸物性について理解する 気体、液体、固体の分析方法を理解する		
		3週	氷の構造と水の物性		氷の構造水の物性について理解する		
		4週	溶液の分類		溶液の分類について理解する		
		5週	水の会合と分子間相互作用		水の会合と分子間相互作用について理解する 水溶液中での錯体の生成について理解する		
		6週	液体の諸物性と分子間相互作用との関係		液体の諸物性と分子間相互作用との関係について理解する 弱酸、弱塩基についての各種平衡を理解する		
		7週	水の諸物性の特徴と分子構造との関係		水の諸物性の特徴と分子構造との関係について理解する		
		8週	中間のまとめ				
	2ndQ	9週	非水溶媒の分類		非水溶媒の分類について理解する		
		10週	親水性溶媒の特徴		親水性溶媒の特徴について理解する 溶媒抽出の原理と応用について理解する		
		11週	電解質を溶解しやすい溶媒		電解質を溶解しやすい溶媒について理解する 溶解度・溶解度積について理解する		
		12週	水に対する電解質の溶解性		水に対する電解質の溶解性について理解する 電離平衡と活量について理解する		
		13週	電解質の溶解機構		電解質の溶解機構について理解する 代表的な陽イオンや陰イオンの水溶液中での化学反応について理解する		
		14週	イオンの水和構造		イオンの水和構造について理解する イオン交換による分離方法について理解する		
		15週	前期末試験		試験時間：50分		
		16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	
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。	5		
				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。	5		
				溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	5		
				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。	5		
				錯体の生成について説明できる。	5		
				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。	5		

			イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。	5	
			溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。	5	
			無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。	5	
			特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。	5	
評価割合					
			試験	合計	
総合評価割合			100	100	
基礎的能力			50	50	
専門的能力			50	50	
分野横断的能力			0	0	

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	細胞工学
科目基礎情報						
科目番号	0046		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	物質工学専攻		対象学年		専2	
開設期	後期		週時間数		2	
教科書/教材	自作プリント					
担当教員	田崎 裕二					
到達目標						
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、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を以下に示す。①細胞の基本的な性質・構造・機能について理解する。 20% (D1)、②微生物細胞の特性・利用、微生物と環境との関わりについて理解する。 30% (D1)、③植物細胞の特性・利用について理解する。 30% (D1)、④動物細胞の特性・利用、再生医療について理解する。 20% (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		未到達レベルの目安	
評価項目1	細胞の基本的な性質・構造・機能について理解する。		細胞の基本的な性質・構造・機能について概ね理解する。		左記に達していない。	
評価項目2	微生物細胞の特性・利用、微生物と環境との関わりについて理解する。		微生物細胞の特性・利用、微生物と環境との関わりについて概ね理解する。		左記に達していない。	
評価項目3	植物細胞の特性・利用について理解する。		植物細胞の特性・利用について概ね理解する。		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	様々な細胞の性質・構造・機能を理解するとともに、工業・農業・薬学・医学等の産業分野での細胞工学技術について学習する。微生物・植物・動物の細胞のそれぞれの特徴を理解し、細胞及び遺伝子の操作技術・解析技術を中心に学習する。 ○関連する科目：生物工学（専攻科2学年前期開講）					
授業の進め方・方法	講義と課題レポートの作成、プレゼンテーション資料の作成、発表を行う。					
注意点	生物工学の基礎を充分理解して受講すること。6回以上欠席した場合は、定期試験の受験資格を失う。					
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：細胞工学とは		細胞工学の概要を理解する。	
		2週	個体と細胞①		個体と細胞について理解する。	
		3週	個体と細胞②		個体と細胞について理解する。	
		4週	微生物工学①		微生物工学について理解する。	
		5週	微生物工学②		微生物工学について理解する。	
		6週	微生物工学③		微生物工学について理解する。	
		7週	微生物工学と環境		微生物工学と環境について理解する。	
		8週	植物工学①		植物工学について理解する。	
	4thQ	9週	植物工学②		植物工学について理解する。	
		10週	植物工学の展望①		植物工学の展望を理解する。	
		11週	植物工学の展望②		植物工学の展望を理解する。	
		12週	動物工学①		動物工学を理解する。	
		13週	動物工学②		動物工学を理解する。	
		14週	再生医療		再生医療を理解する。	
		15週	期末試験			
		16週	試験解説と発展授業		試験の確認	
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	基礎生物	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。	5	後1,後2,後3
				核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。	5	後2,後3
				葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。	5	後2,後3
				DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	5	後1
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	5	後1
				分化について説明できる。	5	後14
				ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。	5	後1
		生物化学	タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。	5	後1	
			タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を説明できる。	5	後1	
			酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。	5	後5,後6	
			酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。	5	後5,後6	
			生物工学	原核微生物の種類と特徴について説明できる。	5	後4

			真核微生物(カビ、酵母)の種類と特徴について説明できる。	5	後4
			抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	5	後5,後6
			微生物を用いた廃水処理・バイオレメディエーションについて説明できる。	5	後7
評価割合					
		試験	発表	合計	
総合評価割合		70	30	100	
基礎的能力		20	10	30	
専門的能力		50	20	70	
分野横断的能力		0	0	0	

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	応用有機化学
科目基礎情報					
科目番号	0047		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	物質工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	配布プリント				
担当教員	宮田 真理				

到達目標

この科目は長岡高専の教育目標(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有機化合物の合成法や反応性を理解する。25%(D1)、②身近な高分子化合物の構造と物理的・化学的性質の関係を理解する。25%(D1)、③様々な化学結合による分子集合体の形成と発現する優れた機能性を理解する。25%(D1)、④機能性材料の分子設計について理解する。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	未到達レベルの目安
評価項目1	有機化合物の合成法や反応性を理解する。	有機化合物の合成法や反応性を概ね理解する。	左記に達していない。
評価項目2	身近な高分子化合物の構造と物理的・化学的性質の関係を理解する。	身近な高分子化合物の構造と物理的・化学的性質の関係を概ね理解する。	左記に達していない。
評価項目3	様々な化学結合による分子集合体の形成と発現する優れた機能性を理解する。	様々な化学結合による分子集合体の形成と発現する優れた機能性を概ね理解する。	左記に達していない。
評価項目4	機能性材料の分子設計について理解する。	機能性材料の分子設計について概ね理解する。	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	種々の原子の組み合わせで構築されている有機材料について、分子レベルや分子集合体レベルの基本的性質と発現する機能との関連を理解し、有機材料化学の基礎を習得する。 ○関連する科目：高分子化学 (4学年前期)、生物有機化学 (5学年後期)
授業の進め方・方法	有機材料化学全般の内容について学習する。通常の講義だけでなく、受講者によるプレゼン講義をしてもらい、そのテーマについて理解を深めてもらう。
注意点	身のまわりの製品や身近な分子の機能や働きについて興味を持ち、科学的に見ることを学んでほしい。内容の十分な理解には、積極的な授業への参加とこれまでに学んだ授業内容の復習が必要である。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業方針の説明、化学の歴史：原子・分子の概念の誕生	原子と分子の概念について理解する。
		2週	身近な低分子化合物の構造と性質、合成法	身近な低分子化合物の構造と性質を学び、合成法を理解する。
		3週	身近な高分子化合物の構造と物理的・化学的性質	身近な高分子化合物の構造と物理的・化学的性質を理解する。
		4週	プレゼンテーション：身近な有機化合物の構造と性質	身近な有機化合物の構造と性質、合成法についてプレゼンができる。
		5週	高分子化合物の合成法と反応	高分子化合物の合成法と反応を理解する。
		6週	様々な化学結合とその働き	様々な化学結合を理解し、違いを説明できる。
		7週	分子集合体の形成と発現する機能性(1)	化学結合による分子集合体の形成と発現する機能性を理解する。
		8週	分子集合体の形成と発現する機能性(2)	化学結合による分子集合体の形成と発現する機能性を理解する。
	2ndQ	9週	複合有機材料(1)	多くの他分野と複合可能な有機材料の魅力を理解する。
		10週	複合有機材料(2)	多くの他分野と複合可能な有機材料の魅力を理解する。
		11週	環境配慮型材料	環境配慮型材料について理解する。
		12週	プレゼンテーションの準備	機能性材料の設計について理解を深める。
		13週	プレゼンテーション：機能性材料	本授業で学んだことを活かして機能性材料についてプレゼンができる。
		14週	有機材料化学に関する課題	有機材料化学に関する問題を解き、理解を深める。
		15週	試験	
		16週	試験解説と発展授業	試験解説、有機材料化学全般の内容を理解する。

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
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。	4 前3,前11,前14
			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。	4	前2,前3,前11,前14
			物質が原子からできていることを説明できる。	4	前1

				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。	4	前1
				価電子の働きについて説明できる。	4	前1
				原子のイオン化について説明できる。	4	前6
				代表的なイオンを化学式で表すことができる。	4	前6
				イオン式とイオンの名称を説明できる。	4	前6
				イオン結合について説明できる。	4	前6
				イオン結合性物質の性質を説明できる。	4	前6
				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	4	前6
				共有結合について説明できる。	4	前6
				構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	4	前6
				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。	5	前2,前3
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	σ 結合と n 結合について説明できる。	5	前6
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	5	前6
				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	5	前6
				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。	5	前6
				共鳴構造について説明できる。	5	前6
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	5	前2,前3
				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。	5	前7,前8
				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。	5	前7,前8
				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。	5	前7,前8
				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。	5	前2,前3,前7,前8,前9,前10
				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。	5	前2,前7,前8,前9,前10
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	5	前2,前7,前8,前9,前10
				高分子化合物がどのようなものか説明できる。	5	前3,前5,前7,前8,前9,前10,前14
				代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。	5	前3,前5,前7,前8,前9,前10,前14
				高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。	5	前3,前5,前7,前8,前9,前10,前14
				高分子の熱的性質を説明できる。	5	前3,前5,前7,前8,前9,前10,前14
				重合反応について説明できる。	5	前5
				重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。	5	前5
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の反応を説明できる。	5	前5
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の特徴を説明できる。	5	前5
				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	5	前2,前14
				反応機構に基づき、生成物が予測できる。	5	前2,前14

評価割合

	試験	課題・プレゼン	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	60	20	80
分野横断的能力	0	20	20