

一関工業高等専門学校	物質化学工学専攻	開講年度	令和04年度（2022年度）
------------	----------	------	----------------

学科到達目標

環境，エネルギー，材料，バイオなどの広範な分野に関心を持ち，化学工学および生物工学の知識を駆使して，環境に配慮した新技術や新物質の創成，工業製品のプロセス開発等に対応できる化学技術者を養成する。

【教育目標】

A. 国際社会の一員として活動できる技術者

B. 誠実で豊かな人間性と広い視野をもつ技術者

C. 広い分野の基礎知識と優れた創造力・開発力をもつ技術者

D. 継続的に努力する姿勢とさかんな研究心をもつ技術者

E. 協調性と積極性をもち信頼される技術者

F. 技術と社会や自然との係わりを理解し社会的責任を自覚できる技術者

【学習・教育到達目標】

(A) 国際社会の一員として活動できる技術者

(A-1) 英語資料の読解および英語による基礎的なコミュニケーションができる。

(A-2) 環境問題やエネルギー問題を地球的視点で科学的に理解し、説明できる。

(B) 誠実で豊かな人間性と広い視野をもつ技術者

(B-1) 誠実で健全な心身をもち、他者との関係で物事を考えることができる。

(B-2) 自分たちの文化や価値観を説明でき、他国の文化を理解して日本との違いを説明できる。

(C) 広い分野の基礎知識と優れた創造力・開発力をもつ技術者

(C-1) 数学、物理、化学、情報などの工学基礎を身に付ける。

(C-2) 生産技術情報システム工学の専門共通科目の知識と能力を有し、それを活用することができる。

(C-3) 異なる技術分野にまたがる複合領域の知識・技術と社会ニーズを結びつけ適切に問題を設定し解決することができ、今までにない技術・製品を考え出してそれを生産に結び付けることができる。

(D) 継続的に努力する姿勢とさかんな研究心をもつ技術者

(D-1) 得意とする専門分野の知識との能力を深め、それを駆使して課題を探求し、解決することができる。

(D-2) データ解析能力・論文作成能力を習得し、自分で新たな知識や適切な情報を獲得し、自主的・継続的に学習できる。

(E) 協調性と積極性をもち信頼される技術者

(E-1) 日本語による論理的な記述、口頭発表、討議が行え、効果的なコミュニケーションができる。

(E-2) 自立して仕事を計画的に進め、期限内に終わることができ、他分野の人ともチームワークで作業が行え、リーダーシップを発揮できる。

(F) 技術と社会や自然との係わりを理解し社会的責任を自覚できる技術者

(F-1) 技術と社会や自然との係わり合いを理解できる。

(F-2) 技術者としての社会的責任を倫理的判断ができる。

【履修上の注意】

1. 隔年開講科目

「化学システム特論」，「無機機能性材料工学」，「遺伝子工学」は奇数年度開講の，2 学年同時開講科目です

「応用有機化学」，「拡散分離工学」，「酵素工学」は偶数年度開講の，2 学年同時開講科目です

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	物質化学工学特別研究II	0010	学修単位	11					5.5		5.5	岡本 健		
専門	選択	バイオマス応用工学	0011	学修単位	2							2	戸谷 一英		
専門	選択	応用有機化学	0012	学修単位	2					2			岡本 健		
専門	選択	拡散分離工学	0013	学修単位	2					2			佐藤 和久		
専門	選択	酵素工学	0014	学修単位	2					2			戸谷 一英, 中川 裕子		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	物質化学工学特別研究II	
科目基礎情報							
科目番号		0010		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		実験		単位の種別と単位数		学修単位: 11	
開設学科		物質化学工学専攻		対象学年		専2	
開設期		通年		週時間数		5.5	
教科書/教材							
担当教員		岡本 健					
到達目標							
教育目標：A、C、D、E、学習・教育到達目標：A-2、C-3、D-1、D-2、E-1 専攻科の工学に関する高度な研究課題を遂行することによって、その課題に関する文献調査、過去から現在に至るまでの研究状況の把握、社会的背景、研究テーマの設定、研究方法の調査と研究装置の構築等ができる							
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		未到達レベルの目安	
評価項目1		必要な情報の収集と整理・分析により関連の技術・研究動向が理解でき、これらと関連させて研究目的を理解できる。		自分で調査して得た文献・資料などをもとに、情報が正しいかどうか考え、活用できる。		自分で調査して得た文献・資料などの内容を言えない。	
評価項目2		工学上の問題解決のために特別な研究計画を立てることができ、データを分析し論理的に説明することができる。		研究目的に沿って自ら研究計画が立案でき、仮説や調査の検証・評価方法・結果を論理的に説明することができる。		研究目的に沿って自ら研究計画が立案でき、仮説や調査の検証・評価方法	
評価項目3		効果的なプレゼンテーションの基本的なパターンを使って、制限時間内で、相手に分かりやすく説明した上で、自分の意見を効果的に伝えられる。		プレゼンテーションの基本的なパターンを使って、発表ができる。		プレゼンテーションの基本的なパターンを知らない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		専攻科の工学に関する高度な研究課題を遂行することで、技術者に求められる深い専門的視野・創造力・問題解決能力等を実践的に身につける。					
授業の進め方・方法		指導教員の指導を受けながら、自分自身で自発的・積極的に遂行する。					
注意点		・下記「授業計画」の“文献調査”、“特別研究の遂行(前期と後期)”、“成果報告書の作成”の期間はあくまでも参考であり、どの程度の期間行うかは各自に任せる。また、内容が前後しても構わない。 ・研究実施内容を定期的に記録すること。 ・指導教員および副指導教員2名の合計3名の教員が評価する。評価基準は、取組状況40%、論文（報告書）60%の計100%とする。取組状況は指導教員が、論文は3名の教員が評価する。各項目の評価内容は「生産工学特別研究Ⅰ・Ⅱ、物質化学工学特別研究Ⅰ・Ⅱの成績評価の基準等」に従うものとする。総合成績60点以上を単位修得とする。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1. 特別研究の遂行(前期) 別紙に掲載している指導教員の特別研究課題と内容を検討して、その中から1課題を選択する。 配属された指導教員の指導のもとで、選択した研究課題について、目標設定からその達成までの研究活動を行う。		別紙に掲載されている指導教員の特別研究課題に自主的かつ研究倫理を持って取り組み、データを適切に記録して図・表などにまとめることができる。また、研究結果を深く考察し、指導教員と適切に意見交換することができる。		
		2週	同上		同上		
		3週	同上		同上		
		4週	同上		同上		
		5週	同上		同上		
		6週	同上		同上		
		7週	同上		同上		
		8週	同上		同上		
	2ndQ	9週	2. 中間発表資料の作成		特別研究の成果をパソコン等を用いて発表資料として適切にまとめることができる。		
		10週	同上		同上		
		11週	同上		同上		
		12週	同上		同上		
		13週	3. 中間発表会		研究課題についてプレゼンテーションを行い、教員からの質問や意見に対して答えることができる。		
		14週	4. 学習総まとめ科目履修計画書の作成		研究課題の成果について、大学改革支援・学位授与機構指定の「学修総まとめ科目履修計画書」にまとめることができる。		
		15週	同上		同上		

		16週		
後期	3rdQ	1週	5. 特別研究の遂行(後期)	別紙に掲載されている指導教員の特別研究課題に自主的かつ研究倫理を持って取り組み、データを適切に記録して図・表などにまとめることができる。また、研究結果を深く考察し、指導教員と適切に意見交換することができる。
		2週	同上	同上
		3週	同上	同上
		4週	同上	同上
		5週	6. 特別研究論文の作成	特別研究論文作成にあたって、文献を適切に引用しつつ論理的な文章を書くことができる。また、指定された様式に従って、特別研究論文を適切に作成することができる。
		6週	同上	同上
		7週	同上	同上
		8週	同上	同上
	4thQ	9週	同上	同上
		10週	7. 成果の要旨の作成	研究成果を、大学改革支援・学位授与機構指摘の「成果の要旨」にまとめることができる。
		11週	同上	同上
		12週	8. 特別研究発表会資料の作成	特別研究の成果をパソコン等を用いて発表資料として適切にまとめることができる。
		13週	同上	同上
		14週	9. 特別研究発表会	研究成果を発表資料にまとめ、適切にプレゼンテーションすることができる。また、教員からの質問や意見に対して答えることができる。
		15週	10. まとめ	同上
		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	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
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

一関工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	バイオマス応用工学	
科目基礎情報							
科目番号	0011			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	物質化学工学専攻			対象学年	専2		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	配付資料						
担当教員	戸谷 一英						
到達目標							
①バイオマスのエネルギー利用と高付加価値化 ②糖鎖生物学： 多糖・オリゴ糖・複合糖質の構造、利用法、機能、病気との関係 ③糖鎖構造解析法 を学び、その基礎、応用について理解する。 【教育目標】C、D 【学習・教育到達目標】C-1、D-1 【キーワード】バイオマス、多糖、オリゴ糖、単糖、エネルギー利用、ナノセルロース、ナノファイバー、糖鎖工学、糖鎖生物学、複合糖質、生理的機能、糖鎖構造解析、質量分析、核磁気共鳴法（NMR）、インフルエンザウイルス、パンデミック							
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バイオマスのエネルギー利用と高付加価値化	木質バイオマスのエネルギー利用と高付加価値化の事例と原理、要素技術が説明できる。			木質バイオマスのエネルギー利用と高付加価値化の事例を示せる。		木質バイオマスのエネルギー利用と高付加価値化の事例が示せない。	
②多糖・オリゴ糖・複合糖質の構造、利用法、機能、病気との関係	多糖・オリゴ糖・複合糖質の構造、利用法、機能、病気との関係を説明できる。			多糖・オリゴ糖・複合糖質の構造、利用法、機能の例を示せる。		多糖・オリゴ糖・複合糖質の構造、利用法、機能の例を示せせない。	
③糖鎖構造解析法	糖鎖構造解析法の手法，原理を記述し，構造解析が行える。			糖鎖構造解析法の手法，原理を記述できる。		糖鎖構造解析法の手法，原理を記述できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	バイオマスには森林資源、甲殻廃棄物等などが含まれその中心は多糖体であることが多い。本授業では糖のイロハから始め、バイオマス多糖のエネルギー転用、高付加価値化等について学ぶ。一方、糖鎖は病気と深くかかわっており複合糖質と呼ばれ生理機能を有する。後半では糖鎖生物学・糖鎖工学の観点から、糖鎖の生理的機能、病態との関係を取り上げ、続いて、糖鎖の構造解析方法を紹介する。最後にインフルエンザや新型コロナウイルスのパンデミックと感染メカニズム、阻害剤の設計を紹介し、現在拡大している新型コロナウイルスについても考察する。						
授業の進め方・方法	・ 資料を配付しながらPowerPointで講義を行う。 ・ 配付資料の空欄を埋めて、自学自習ノートと一緒に提出すること。 ・ 糖鎖と病気の関係は複雑である。集中力を切らさないように。 ・ 構造解析における強力なツールであるNMRの実習を行う。Webに繋がった装置の解析などを行うことで情報セキュリティを意識させる。						
注意点	【事前学習】「授業項目」に対応する資料の内容を事前に読んでおくこと。また、ノートの前回授業部分を復習しておくこと。 【評価方法・基準】試験結果（期末試験＋課題試験）あるいは、課題レポート100%で評価する。必要な自学自習ノート等の1/4以上が未提出の場合は低点とする。総成績60点以上を単位修得とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	単糖、多糖、複合糖質の基礎		単糖、多糖、複合糖質（糖タンパク質等）を理解できる。		
		2週	バイオマスの有効利用 1		木質系バイオマス多糖の前処理技術を中心にバイオマスの酵素分解、発酵を理解できる。		
		3週	バイオマスの有効利用 2		木質系バイオマス多糖の前処理技術を中心にバイオマスの酵素分解、発酵を理解できる。		
		4週	バイオマスの有効利用 3		セルロースナノファイバーの製造方法と物性を理解できる。		
		5週	バイオマスの有効利用 4		ナノファイバーの有効利用の例を理解できる。		
		6週	糖鎖生物学 1：糖鎖（複合糖質）の多様な働き		糖鎖の多様な種類と働きが理解できる。		
		7週	糖鎖生物学 2：糖タンパク質		糖タンパク質糖鎖の種類、生合成、機能が理解できる。		
		8週	糖鎖生物学 3：糖脂質、プロテオグリカン		糖脂質やプロテオグリカンの種類と病態との関係が理解できる		
	4thQ	9週	糖鎖生物学 4：糖結合タンパク質		糖結合タンパク質の種類と機能が理解できる。		
		10週	糖鎖の構造解析 1		糖鎖の構造解析方法（PA化法、NMR、質量分析法）が理解できる。		
		11週	糖鎖の構造解析 2		糖鎖の構造解析方法（PA化法、NMR、質量分析法）が理解できる。		
		12週	糖鎖の構造解析 3		核磁気共鳴（NMR）スペクトル測定（背景と実際）		
		13週	糖鎖の構造解析 4		核磁気共鳴（NMR）スペクトル測定（Webに繋がった装置の解析などを行うことで情報セキュリティを意識する）		
		14週	ウイルスとパンデミック		インフルエンザウイルスと糖鎖との関係、新型コロナウイルスの感染の仕組みを理解できる。		
		15週	前期末試験				

		16週	試験の解説	正解の理解		
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						
		期末試験	課題試験	合計		
総合評価割合		100	0	100		
バイオマス		50	0	50		
糖鎖生物学		30	0	30		
糖鎖構造解析		10	0	10		
各磁気共鳴法		10	0	10		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	応用有機化学
科目基礎情報						
科目番号	0012		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	物質化学工学専攻		対象学年	専2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	化学サポートシリーズ有機金属化学ノーツ伊藤 卓裳華房					
担当教員	岡本 健					
到達目標						
1. 典型元素の有機金属について説明できること 2. 遷移金属の有機金属について説明できること 3. どんな用途に有機金属触媒が使われるか、説明できること						
【教育目標】D, 【学習・教育到達目標】D-1						
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. 典型元素の有機金属	典型元素の有機金属の調製法と特徴を何も見ずに説明できる。		典型元素の有機金属の調製法と特徴を反応式を見ながら説明できる。		典型元素の有機金属の調製法と特徴を反応式を見ても説明できない。	
2. 遷移金属の有機金属	遷移金属の有機金属の調製法と特徴を何も見ずに説明できる。		遷移金属の有機金属の調製法と特徴を反応式を見ながら説明できる。		遷移金属の有機金属の調製法と特徴を反応式を見ても説明できない。	
3. 有機金属触媒の仕組みと用途	有機金属触媒の仕組みと用途を何も見ずに説明できる		有機金属触媒の仕組みと用途を反応式を見ながら説明できる。		有機金属触媒の仕組みと用途を反応式を見ても説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	有機金属化学は、錯体化学を基礎とした学問であるが、有機化学、高分子化学で使われる触媒、反応促進剤、機能性有機（高分子）材料等の工業的に有用な分野と共に成長した研究領域である。有機金属化学の基礎から有機材料分野への有用性まで、その考え方や重要性を学習する。					
授業の進め方・方法	有機金属の発展に貢献した人物を1週に1人紹介する。 主に教科書に従って学習する。					
注意点	確認テストの学習をしておくこと。 授業内容を教科書やインターネット等で調べて予習しておくこと。 【評価方法】 確認テストと中間・期末試験で評価する。 詳細は第1回目の授業で告知する。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	化学反応を効率よく行うための戦略		有機金属化学の成り立ちを学び、他の基礎化学、応用化学分野との関係を説明できる。	
		2週	典型元素の有機金属化合物とその反応		電気陰性度と結合の極性を思い出し、典型金属の有機金属にはどのようなものがあるかそれらの特徴と共に説明できる。	
		3週	錯体化学・有機金属化学の基礎事柄 1		Wernerのひらめきとはどのようなものだったか？構造的な特徴を描くことができる。	
		4週	錯体化学・有機金属化学の基礎事柄 2		有機化学は、平面あるいは四面体を中心とした構造を扱うが、錯体化学・有機金属化学はd軌道が鍵となる多面体の化学であるという相違点を見つけることができる。	
		5週	配位子とは何だろうか？		配位子の役割といくつか工業的にも重要な配位子の特徴を説明できる。	
		6週	遷移金属の有機金属化合物が示す特徴的な反応 1		配位と解離における重要ポイントを学び、第5週の内容と関連付けることができる。	
		7週	遷移金属の有機金属化合物が示す特徴的な反応 2		触媒サイクルの重要なステップである酸化的付加、還元的脱離を説明できる。	
		8週	中間試験		1週～7週の内容	
	2ndQ	9週	遷移金属の有機金属化合物が示す特徴的な反応 3		ポリヒドリド錯体、C-H結合の開裂を伴う反応の特徴を説明できる。	
		10週	遷移金属の有機金属化合物が示す特徴的な反応 4		挿入反応、逆挿入反応を説明できる。	
		11週	遷移金属の有機金属化合物が示す特徴的な反応 5		Hoechst-Wacker processを学び、触媒サイクルを説明できる。	
		12週	暮らしを支えるクロスカップリング 1		液晶ディスプレイ材料、有機ELディスプレイ材料の合成に使われるクロスカップリングを学び、その合成法の利点を説明できる。	
		13週	暮らしを支えるクロスカップリング 2		半導体レジスト、有機半導体の合成に使われるクロスカップリングを学び、その合成法の利点を説明できる。	
		14週	健康を支えるクロスカップリング		農薬、医薬品、色素、診断薬の合成に使われるクロスカップリングを学び、その合成法の利点を説明できる。	
		15週	期末試験		9週～14週の内容	

		16週	科目の総括		学習内容を振り返る		
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
評価割合							
	確認テスト	試験	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	20	0	0	0	0	50
専門的能力	30	20	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	拡散分離工学	
科目基礎情報							
科目番号	0013		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	物質化学工学専攻		対象学年		専2		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	配付プリント						
担当教員	佐藤 和久						
到達目標							
1. 晶析法について、現象の理解、速度論の取り扱い、工業的装置の原理の理解ができる。 2. 各膜分離法について、分離の原理及び適応例を理解できる。 3. クロマトグラフィについて、液体クロマトグラフィの各種分離モードを理解でき、工業的分離法への応用のための装置上の特徴を理解できる。 。 【教育目標】 D 【学習・教育到達目標】 D-1							
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. 晶析法について、現象の理解、速度論の取り扱い、工業的装置の原理の理解ができる。	晶析装置内で起こる現象を理解し、晶析速度論に関する基本問題、応用問題を解くことができる。		晶析装置内で起こる現象を理解し、晶析速度論に関する基本問題を解くことができる。		晶析速度論に関する基本事項が理解できない。		
2. 各膜分離法について、分離の原理及び適応例を理解できる。	膜分離法の原理および応用例について理解し、詳細な説明ができる。		膜分離法の原理および応用例について理解し、簡単な説明ができる。		膜分離法の原理および応用例について理解できない。		
3. クロマトグラフィについて、液体クロマトグラフィの各種分離モードを理解でき、工業的分離法への応用のための装置上の特徴を理解できる。	液体クロマトグラフの分離モードを理解し、工業的分離に使用する場合の留意事項について詳細な説明ができる。		液体クロマトグラフの分離モードを理解し、工業的分離に使用する場合の留意事項について簡単な説明ができる。		液体クロマトグラフの分離モードおよび工業的分離への使用について理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	化学プロセスにおける分離精製工程の中でも、分子やイオンの移動をともなう分離法である晶析法、膜分離法、クロマトグラフィ等を取り上げ解説する。						
授業の進め方・方法	教室で板書及び配付プリントにより内容を説明する。						
注意点	実用化されている様々な分離法を取り上げ解説するが、単なる知識の羅列とならぬよう、分離の原理をしっかりと理解すること。また、配付プリントをよく読むこと。 【評価方法・評価基準】 試験結果（60%）、課題（40%）で評価する。詳細は1回目の授業で知らせる。総成績60点以上を単位修得とする。晶析法、膜分離法、クロマトグラフィの原理に関する理解、および実際のプロセスでの応用に関する理解の程度を評価する。課題の提出状況が3/4相当未満の場合は59点以下とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1. 晶析法 (1) 結晶の生成過程		核発生及び結晶成長の現象を理解できる。		
		2週	1. 晶析法 (1) 結晶の生成過程		核発生及び結晶成長の現象を理解できる。		
		3週	1. 晶析法 (2) 晶析の速度論		核発生速度及び結晶成長速度の定量的取り扱いを理解できる。		
		4週	1. 晶析法 (3) 晶析装置		回分晶析装置内の現象を理解できる。MSMPR型連続晶析装置内における結晶の個数収支式を理解できる。工業的連続晶析装置の原理を理解できる。		
		5週	1. 晶析法 (3) 晶析装置		回分晶析装置内の現象を理解できる。MSMPR型連続晶析装置内における結晶の個数収支式を理解できる。工業的連続晶析装置の原理を理解できる。		
		6週	2. 膜分離法 (1) 精密濾過膜による分離法		各膜分離法について、分離の原理と膜材質の関係及び適用例を理解できる。		
		7週	2. 膜分離法 (1) 精密濾過膜による分離法 (2) 限外濾過膜による分離法		各膜分離法について、分離の原理と膜材質の関係及び適用例を理解できる。		
		8週	2. 膜分離法 (2) 限外濾過膜による分離法		各膜分離法について、分離の原理と膜材質の関係及び適用例を理解できる。		
	2ndQ	9週	2. 膜分離法 (3) 逆浸透膜による分離法		各膜分離法について、分離の原理と膜材質の関係及び適用例を理解できる。		
		10週	2. 膜分離法 (4) パーバレーション法		各膜分離法について、分離の原理と膜材質の関係及び適用例を理解できる。		
		11週	2. 膜分離法 (5) イオン交換膜による分離法		各膜分離法について、分離の原理と膜材質の関係及び適用例を理解できる。		
		12週	3. クロマトグラフィ (1) クロマトグラフィの原理		固定相と移動相の間の分配平衡等について理解する。		
		13週	3. クロマトグラフィ (2) クロマトグラフィの種類		液体クロマトグラフィの各種分離モードを理解する。		

		14週	3. クロマトグラフィ (3) クロマトグラフィの工業的分離への応用		処理量増大のための装置上の特徴を理解できる。		
		15週	前期末試験				
		16週	まとめ		学習内容を振り返る。		
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
評価割合							
		試験		課題		合計	
総合評価割合		60		40		100	
晶析法		0		40		40	
膜分離法、クロマトグラフィ		60		0		60	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	酵素工学
科目基礎情報						
科目番号	0014		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	物質化学工学専攻		対象学年	専2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	タンパク質工学の基礎 応用生命科学シリーズ					
担当教員	戸谷 一英,中川 裕子					
到達目標						
酵素工学は、有用物質生産のために微生物などの酵素を有効に利用する方法であり、遺伝子工学やタンパク質工学と結びついて急速に発展している。本講義では、工業用酵素利用の実態を紹介しながら、糖質関連酵素を中心に酵素工学の基礎と応用を述べる。バイオテクノロジーの要素技術である遺伝子工学に関連するところを重点的に扱う。 【教育目標】C、D 【学習・教育到達目標】C-1、D-1 【キーワード】酵素、精製法、特異性、遺伝子工学、部位特異的変異、糖質加水分解関連酵素						
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 酵素の構造と機能	酵素の構造・物性(分子量・等電点)、基質特異性、反応条件、酵素反応の動力学を図・式を交えて記述できる。		酵素の構造・物性(分子量・等電点)、基質特異性、反応条件、酵素反応の動力学を理解できる。		酵素の構造・物性(分子量・等電点)、基質特異性、反応条件、酵素反応の動力学を理解できない。	
評価項目② 酵素の製造法	酵素の精製法、分離する方法を例を挙げて記述できる。		酵素の精製法、分離する方法例を挙げることができる。		酵素の精製法、分離する方法例を挙げることができない。	
評価項目③ 遺伝子工学の利用	遺伝子工学の基礎、要素技術を説明でき、それを応用した酵素改良を提案することができる。		遺伝子工学の基礎、要素技術を説明でき、それを応用した酵素改良を理解できる。		遺伝子工学の基礎、要素技術を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	前半で酵素工学を学ぶために必要な基礎知識を、後半で遺伝子工学の基礎を中心にタンパク質工学を講義する。					
授業の進め方・方法	配付資料と教科書にて講義する。教科書は一人一冊貸し出すので購入の必要はない。					
注意点	主にバイオ系出身の学生を対象とする。 【事前学習】 「授業項目」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。 【評価方法・評価基準】 試験結果(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。 酵素学の基礎知識、工業的利用、遺伝子工学を利用した酵素工学の理解の程度を評価する。 課題がある場合、未提出が4分の1を越える場合は評価を60点未満とする。60点以上を修得単位とする。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	酵素工学とバイオテクノロジー	酵素工学の目的を学ぶ。		
		2週	酵素の構造と機能	酵素の構造・物性(分子量・等電点)、基質特異性、反応条件、酵素反応の動力学を図・式を交えて記述できる。		
		3週	酵素の構造と機能	酵素の構造・物性(分子量・等電点)、基質特異性、反応条件、酵素反応の動力学を図・式を交えて記述できる。		
		4週	酵素の製造法	酵素の精製法(塩析、溶媒沈殿、イオン交換、ゲル濾過、アフィニティクロマト)、電気泳動法を記述できる。		
		5週	酵素の製造法	酵素の精製法(塩析、溶媒沈殿、イオン交換、ゲル濾過、アフィニティクロマト)、電気泳動法を記述できる。		
		6週	固定化酵素とバイオリアクター	固定化酵素とバイオリアクターの工業利用を記述できる。		
		7週	工業用酵素の市場と展望	酵素の市場、タンパク質工学の概念を図示できる。		
		8週	遺伝子工学の基礎	遺伝子工学の基礎、要素技術を説明できる。		
	2ndQ	9週	酵素のタンパク質工学的改変	部位特異的変異を利用した酵素工学を説明できる。		
		10週	酵素のタンパク質工学的改変	進化分子工学を利用した酵素工学を説明できる。		
		11週	糖加水分解酵素の酵素工学 1	糖質加水分解酵素の加水分解や糖転移反応の機構を理解できる。		
		12週	糖加水分解酵素の酵素工学 2	糖加水分解酵素を例にとり、実例を紹介して理解を深める。		
		13週	工業利用されている酵素の紹介	タンパク質工学の実例研究を説明できる。		
		14週	ラップトップを用いたデータベース検索	データベースを活用し、酵素工学に重要な情報を収集できる。		
		15週	期末試験			
		16週	試験の解説	正解の理解		

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		合計	
総合評価割合		100		100	
酵素工学基礎		70		70	
遺伝子工学を利用した酵素改変		30		30	