

1~	物理化学Ⅱ	<p>1) 気体の性質について、分子運動論の観点から理解できるようになる</p> <p>2) 色々な状態方程式について、その導出過程を理解することで適用範囲及び限界について理解できるようになる</p> <p>3) 熱力学第一法則（エネルギー保存則、仕事、熱、エンタルピー）について、基礎を理解できるようになる</p> <p>4) 熱力学第二法則（エントロピー、自発変化、ギブスエネルギー）について、基礎を理解できるようになる</p>			◎								◎		○	
1~	有機化学Ⅰ	<p>大学で学ぶ有機化学の入り口として、有機化学の基本事項である共有結合、イオン結合、混成軌道、立体配座、共役、共鳴法、酸と塩基、カルボニル化合物の反応、カルボン酸誘導体の反応及び立体化学が理解できるようになることを目標とする。</p>			◎											◎
1~	無機化学Ⅰ	<p>無機化学は周期律表にあるすべての元素を対象にしており、これら多様な元素および無機化合物の個性を学習するとともに、元素、分子、イオン間に働く基本的な相互作用を学習する。本講義で学習した知識を無機化学Ⅱおよび無機固体化学に応用できるようにする。</p>			◎											◎
1~	理工学と現代社会	<p>科学技術に科せられた課題が多様化・学際化していることを踏まえて、自らの専門分野だけでなく周辺分野にも目を広げることによって幅広い基礎知識を修得することに加えて、異分野の多様な考え方を学び将来を担う理工系人材としての柔軟な発想を身につけること。また、理工学の社会的重要性を理解し、各学科の専門科目を積極的に学習するための動機付けになること。</p>	◎									◎				
1~	情報基礎	<p>データサイエンスを中心に、情報科学が現代科学と社会で果たしている役割を理解します。それに加えて、Pythonを用いた計算機プログラミング法の初歩を習得します。</p>			◎								◎			

1~	有機化学演習 I	有機化学Iで学んだ内容について演習を通して理解を深める。具体的には共有結合、イオン結合、化合物の命名法、混成軌道、立体配座、共役、共鳴構造、酸と塩基、カルボニル化合物、求核付加反応、カルボン酸、求核置換反応、立体化学の理解を深める。			◎	○						◎			◎
1~	環境化学基礎	1. 現在の環境汚染問題を大気圏・水圏・地圏・生物圏に分けて物質移動の面から理解できるようになる。 2. 有害化学物質の生成機構とその環境負荷低減を化学的な視点から理解できるようになる。 3. グリーンケミストリー概念について、その基礎を理解できるようになる。	○	○	◎						○		◎		○
2~	確率・統計基礎	1 確率と主要な確率分布の性質が理解できる 2 極限定理とともに、統計の基礎となる確率分布の性質が理解できる 3 基礎的な統計の手法が分かる			◎								◎		
2~	生物学基礎	様々な生命科学現象の基礎概念を身に付けるとともに、現代において生命科学がなぜ重要になってきたかを体系的に理解する。			◎	○							◎		
2~	エネルギー環境問題	・エネルギー環境問題に関して、講義内容を大まかに理解できている。 ・エネルギー環境問題に関して、講義内容を概ね理解できおり、自主学習もしている。 ・エネルギー環境問題に関して、講義内容をよく理解できおり、自主学習によってさらに理解を深める努力をしている。	◎								◎		○		
2~	現代社会概説	工学部の学生が地域から日本、世界にまたがる多角的視点を持ち、持続可能な開発目標（SDGs）に設定されている社会的課題に関する理解を深め、自分事としてとらえることを目標としている。	◎									◎			

2~	プロセス工学演習	<p>化学プロセス工業を支えてきた化学工学は、化学製品の生産を工業規模で行う際に必要な方法論であり、環境問題の解決にも密接に関係している。本講義では、化学工学の基礎知識としての初歩的な反応操作と分離操作論を学び、これを装置の設計論に応用できることを主な目標とする。次の事項について理解することを到達目標とする。</p> <p>1. 物質収支、エネルギー収支を理解し、設計に関する計算ができるようになっていること</p> <p>2. 初歩的な反応操作を理解し、設計に関する計算ができるようになっていること</p> <p>2. 物質分離の原理・方法を理解し、分離装置の操作・設計に関する計算ができるようになっていること</p>			◎	○						◎	◎			
2~	有機化学演習Ⅱ	<p>演習を通して有機化学Ⅱで学んだことを整理し、学習内容の理解を深める。具体的には、カルボニル化合物のヒドリド還元、Grignard 反応、求核置換反応、脱離反応、アルコールの反応、エーテルの反応、求電子付加反応、芳香族求電子置換反応の理解を深める。</p>			◎	○						◎				◎
2~	有機反応化学Ⅰ	<p>エノラートイオンの反応、共役付加反応、ラジカル反応、転位反応を理解し、ある化合物を合成するための反応経路の合理的な設計法(逆合成)の考え方を身につける。</p>			◎											◎
2~	無機化学Ⅱ	<p>無機固体の合成、遷移金属元素・希土類元素の性質、酸化還元、結晶場理論、配位子場理論、電子スペクトル、の基礎知識を身につけること。</p>			◎											◎
2~	無機化学演習	<p>多種多様な元素とその化合物の特徴を、原子構造、化学結合、固体の構造、酸化還元反応、結晶場理論などを通して、身につけること。</p>			◎	○						◎				◎

2~	分析化学 I	<ul style="list-style-type: none"> ・分析データの解析の基礎を理解するとともに、化学量論に基づいて溶液内化学平衡を定量的に理解し、記述できるようになる。 ・化学反応を利用した定性・定量分析と溶媒抽出・イオン交換の原理を修得し、分析値の真度および精度と分析法の原理・操作との関係を理解する。 			◎											◎	
2~	分析化学 II	分光分析法（電磁波と原子、分子の相互作用）、空間分離法としてのクロマトグラフィーと電気泳動の基本原則を学び、これらがそれぞれどのような特徴を有する分析法であるかを正しく理解し、また、分析値の信頼性をどのように保証するかについて正しく理解できるようになる。			◎												◎
2~	分析化学演習	「分析化学 I」で学習した、化学量論に基づく溶液内化学平衡および二相間分配平衡を式を用いて正確に記述し、その解を得ることで定量的な扱いができるようになる。			◎	○						◎					◎
2~	応用化学実験 I	<p>学修者が、以下の項目 1 - 3 を身につけること。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 化学技術者として最低限必要な有機化学、物理化学および無機化学に関する実験操作。 2. 有機合成化学、物理化学、無機化学の基礎的な実験手法。 3. 実験レポートの作成を通して、実験・研究のデザイン・計画立案及び実験装置やプログラムなどの設計・作成、実験データの整理、客観性がある結論の導出、自主的かつ継続的な学習能力、数学・自然科学・情報処理に関する基礎知識。 			◎	○			○							◎	

2~	応用化学実験Ⅱ	<p>学修者が、各分野の講義で学ぶ原理・原則について実験実習を通しての理解を深め、以下の項目1-3を身につけること。</p> <p>1. 化学技術者として最低限必要な有機合成、物理化学および分析化学に関する実験操作。</p> <p>2. 有機合成化学、物理化学、分析化学の基礎的な実験手法。</p> <p>3. レポート作成を通して、実験・研究のデザイン・計画立案及び実験装置やプログラムなどの設計・作成、実験データの整理、客観性がある結論の導出、自主的かつ継続的な学習能力、数学・自然化学・情報処理に関する基礎知識。</p>			◎	○			○							◎	
2~	インターンシップ	<p>企業において、どのような業務が遂行されているかを実際に体験することで、</p> <p>1. 企業における研究・開発・生産活動を理解する。</p> <p>2. 職業観を身につけること。</p> <p>3. 就労意識を高めること。</p>	◎		○	◎	○	◎	◎	◎	◎	○				○	○
3~	科学技術英語	<p>技術者・研究者に必要な英語力を身に付ける</p> <p>可：単語の意味が理解できる。英文を読み和訳ができる。</p> <p>良：可の基準に加えて英文法・構文が理解できる。</p> <p>優：英文法・構文が十分理解でき、和訳・英訳ができる。</p>	◎						○							◎	

3~	有機分子工学 I	<p>1) 有機金属化合物の歴史について学ぶ。</p> <p>2) 有機リチウム・マグネシウム化合物の合成法、反応性を理解し、炭素求核剤や塩基としての有機合成への利用法について学ぶ。</p> <p>3) 有機ホウ素・アルミニウム化合物の合成法、反応性を理解し、これらを利用した求核付加反応、還元反応、遷移金属触媒反応、ルイス酸触媒反応について学ぶ。</p> <p>4) 有機ケイ素・スズ化合物の合成法、反応性を理解し、保護基としての利用や、これらの遷移金属触媒反応、ルイス酸触媒反応について学ぶ。</p> <p>5) 有機亜鉛・銅化合物の合成法、反応性を理解し、これらを利用した求核付加反応、ルイス塩基触媒反応、遷移金属触媒反応、および、銅触媒を利用した反応について学ぶ。</p>			◎									◎
3~	有機分子工学 II	<p>有機化合物の構造と電子的な物性の関連について理解できるようになる。有機化合物を利用した機能性材料（色素や顔料、EL、色素増感太陽電池など）について理解する。軌道の対称性が反応の選択性に関与する化学反応について理解する。</p>			◎									◎

3~	機器分析 I	紫外可視分析、原子吸光分析、蛍光分析法、原子発光分光分析、蛍光 X 線分光分析、X 線回折、熱分析装置、電子顕微鏡の装置構成と測定のアウプットであるスペクトル解析等の基礎知識が理解できるようになる。			◎										◎
3~	機器分析 II	1. 核磁気共鳴 (NMR)、質量分析、赤外分光の原理および装置構成と測定のアウプットであるスペクトル解析等の基礎知識を身につける。 2. 各スペクトルデータから化合物の類推および同定ができるようになる。			◎										◎
3~	環境化学 I	1. 大気汚染の種類と現状について理解できるようになる。 2. 汚染物質の大気中での挙動と地球環境への影響を化学反応の観点から理解できるようになる。 3. 浮遊粒子状物質 (エアロゾル) の大気中での挙動を理解し、工学的な応用ができるようになる。 4. 工学的手法による大気汚染制御技術について理解できるようになる。			◎		○			◎			○		◎

3~	環境化学Ⅱ	<p>本講義では、有機資源化学の基礎を学び、グリーンケミストリー、持続可能な開発目標（SDGs）を理解しつつ、有機資源利用技術への理解を深め、地球資源効率的な利用を考えるために必要な枯渇性化石資源の高効率利用、並びに再生可能なエネルギー、バイオマス精製基盤への転換などのエネルギーと素材開発技術に関する基礎知識を身に付けることを目的とする。有機資源利用にあたって、環境への負荷をいかに低減し、廃棄物の抑制、廃棄物の処理と再資源化に関する物理的、化学的利用技術、枯渇性化石資源の高効率利用、並びに再生可能なエネルギー、バイオマス精製基盤への転換などの技術等について広く学び、高い専門性を身につける。具体的に以下に示します。</p> <p>1. 有機資源、グリーンケミストリー、エネルギー利用技術の基礎について説明や基礎的な計算ができるようになること。</p> <p>2. 共有結合の解離エネルギー、熱分解と燃焼化学反応について説明や基礎的な計算ができるようになること。</p> <p>3. 石油資源化学、天然ガス資源化学、石炭資源化学、バイオマス化学、廃棄炭素資源化学に</p>			◎		○			◎		○		◎
3~	生命化学	<p>(1) 生体分子（核酸、タンパク質）の構造と機能を理解する。</p> <p>(2) 生物におけるセントラル・ドグマ（情報の流れ）を理解する。</p> <p>(3) DNAからmRNA（転写）、mRNAからタンパク質（翻訳）の変換メカニズムを理解する。</p>			◎							○		◎
3~	分子生物学	<p>生体高分子であるタンパク質の機能、生体触媒としての酵素などの機能性タンパク質の働きと調節の仕組みを理解する。さらに様々な機能を持った生体高分子どうしが生物個体としてどのように調整を行っているかについても理解する。</p>			◎							◎		○

3~	応用化学実験Ⅲ	<p>1. 学修者が、化学技術者として最低限必要な環境化学、生命化学及び高分子化学に関する実験操作等が修得できるようになる。</p> <p>2. 学修者が、各分野の講義で学ぶ原理・原則について実験実習を通して理解できるようになる。</p> <p>3. 学修者が、レポート作成を通して、データの整理・活用に関する能力が身につける。</p>			◎	○		○						◎	
3~	応用化学実験Ⅳ	<p>研究課題の問題発見・解決能力およびデザイン能力を備えた化学技術者の養成に対応する内容を卒業研究に先がけて実施することにより、卒業研究での教育効果を高めることを目的とし、以下の6項目を教育目標とする。</p> <p>1. 自主的かつ継続的な学習能力を身に付けること。</p> <p>2. 研究開発に必要な文献調査とその報告ができること。</p> <p>3. 実験研究のデザイン・計画立案及び実験装置やプログラムなどの設計・作成ができること。</p> <p>4. 実験データの整理ができ、客観性のある結論が導けること。</p> <p>5. 選択した研究分野(無機材料化学・触媒化学分野、有機材料化学・プロセス工学分野、分析化学・物理化学分野)に関する実験等の基礎知識を、問題発見・解決に活用できること。</p> <p>6. 研究成果に関するレポートの作成とプレゼンテーションができること。</p>			◎	◎		◎						◎	
4~	卒業研究Ⅰ	<p>文献調査、論文の読解、実験、データ解析、報告書作成、プレゼンテーションなどを通して、技術者および研究者としての基礎的な素養を身につけること。</p>	○		◎	◎	○	◎	○	○	◎			◎	◎

2~	基礎電子物性	1. エネルギー準位について理解している 2. 分子の結合形態及び結合力の起源を理解している 3. ブラベー格子を理解している 4. 絶縁体, 半導体, 金属の違いをエネルギーバンドを用いて説明できる 5. 半導体中のキャリア密度を計算できる 6. 半導体接合におけるキャリアの発生・再結合を理解している 7. 半導体の物性を理解している	◎									◎		
2~	環境アセスメント	環境アセスメントの法制度の仕組みについて基礎知識を習得する 環境評価の基礎概念と方法論について理解する アセスメント事例の学習を通じて、基礎概念の応用・適用のあり方について理解する	◎									◎		
2~	環境保全マネジメント	次の目標に対し、達成度を評価する。 1. 水質化学、水質指標など、水環境の基礎科学を理解すると共に、社会基盤施設として、主に下水道システムの基礎を理解する。 2. 環境保全をマネジメントの観点から見る考え方、自然環境・都市環境保全の考え方および技術、社会制度の構築と建設プロジェクトを環境に配慮しつつ進める手法・技術を、それぞれ理解する。	◎									◎		

2～	イノベーションとマーケティング	過去の実例を学び、イノベーションとは何か？について学ぶこと。 イノベーションとマーケティングの関係について、理論的な背景も含めて考え方の基礎を理解すること。 イノベーション創成に関して、学生が自分なりの考え方を持つこと。				◎							◎		
2～	産業創成論	社会人としての進むべき方向性を明確にして、学部時代に必要な講義を自ら選り、必要性を実感して習得できる。				◎							◎		
2～	技術者のための産業経営論	民間企業等で実施されている科学技術を活用したイノベーション創出に向けた具体的取組例を学ぶことにより、職業人としてのエンジニアに求められる技能・知識を身に付けるとともに、自らのキャリアデザインを行うことができるようになることを目標とします。				◎							◎		
2～	課題解決型演習Ⅰ	大学の活動と企業の活動の違いを明確にでき、社会人となった際、即戦力となる基礎力が身についている。また、即戦力になるために自ら学部時代にやるべきことを明確化し対応する心構えを会得している。				◎		○					◎		
2～	課題解決型演習Ⅱ	大学の活動と企業の活動の違いを明確にでき、社会人となった際、即戦力となる基礎力が身についている。 また、即戦力になるために自ら学部時代にやるべきことを明確化し対応する心構えを会得している。				◎		○					◎		
3～	社会的意思決定論	社会的意思決定、つまりさまざまな個人が集まった社会というシステムがどのように動くのかに関してさまざまな理論が存在する。本講義では、ゲーム理論とネットワーク科学という二つのアプローチを取り上げて学習する。 前半はゲーム理論、後半はネットワーク科学について学習する。またこれらの研究分野における最近の研究についても紹介する。				◎		○					◎		

3~	システムデザイン序論	ヒューマンインターフェイスやユニバーサルデザインなどの概念を理解し、簡単なシステムについて安全・安心・快適を考慮した設計ができるようになることを到達目標とする。				◎						◎		
3~	化学と職業	下記の「授業キーワード」と化学工業との関わりを理解すること。								◎				○
3~	科学技術と知的財産	1. 知的財産制度の概要を理解し、その重要性を理解する。 2. 知的財産活用事例や実際の知財訴訟等の事例、演習などを通じて、実社会で知財を活用できる基礎的なスキルを身につける。 3. キャリア教育の一環として、弁理士等の知財に関わる人材やその仕事内容について理解する。	○			◎			○			◎		