

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	環境工学Ⅱ		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	今井剛、樋口隆哉	単位数	2単位	担当形態	オムニバス・複数
授業のテーマ及び到達目標					
<p>廃棄物管理に関する基本的な専門用語および式を理解し、その意味を説明できる。</p> <p>環境装置の設計に関わる移動現象および単位操作に関する基本的な専門用語および式を理解し、その意味を説明できる。</p>					
授業の概要					
<p>廃棄物の収集・運搬、中間処理、最終処分各過程や廃棄物処理計画など、廃棄物管理に関する基本的項目について講義する。また、環境装置の設計に関わる運動量、熱、物質の移動現象や単位操作に関する基礎知識および工学的適用方法についても講義する。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 廃棄物管理(1)廃棄物の性状(担当:今井剛)</p> <p>第2回： 廃棄物管理(2)廃棄物処理計画(担当:今井剛)</p> <p>第3回： 廃棄物管理(3)収集・運搬(担当:今井剛)</p> <p>第4回： 廃棄物管理(4)中間処理(焼却)(担当:今井剛)</p> <p>第5回： 廃棄物管理(5)中間処理(リサイクル)(担当:今井剛)</p> <p>第6回： 廃棄物管理(6)最終処分(担当:今井剛)</p> <p>第7回： 廃棄物管理(7)資源循環への取り組み事例(担当:今井剛)</p> <p>第8回： 環境装置の設計に関わる移動現象(1)運動量移動(担当:樋口隆哉)</p> <p>第9回： 環境装置の設計に関わる移動現象(2)熱移動(担当:樋口隆哉)</p> <p>第10回： 環境装置の設計に関わる移動現象(3)物質移動(担当:樋口隆哉)</p> <p>第11回： 環境装置の設計に関わる単位操作(1)伝熱(担当:樋口隆哉)</p> <p>第12回： 環境装置の設計に関わる単位操作(2)ろ過(担当:樋口隆哉)</p> <p>第13回： 環境装置の設計に関わる単位操作(3)ガス吸収(担当:樋口隆哉)</p> <p>第14回： 環境装置の設計に関わる単位操作(4)吸着(担当:樋口隆哉)</p> <p>第15回： 復習(担当:今井剛、樋口隆哉)</p>					
定期試験					
テキスト					
使用しない。					
参考書・参考資料等					
必要に応じて資料を配付する。					
学生に対する評価					
授業内課題(20%)、授業外課題(20%)、定期試験(60%)					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	上下水道工学		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	山本浩一、今井剛	単位数	2単位	担当形態	オムニバス
授業のテーマ及び到達目標					
<p>上水道施設、下水道施設、汚泥処理施設に関わる用語や原理を知る。 上下水道施設設計の概要を理解し、設計手法の基礎を身につける。</p>					
授業の概要					
<p>上水道・下水道などの水質浄化方法および管路設計などの概要を講述し、水輸送・処理施設の設計、維持管理に関する基礎知識を習得させる。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 水道の歴史(山本) 第2回： 水道水質・計画水量・水資源と貯水(山本) 第3回： 取水・導水施設(山本) 第4回： 浄水施設(凝集沈殿・急速濾過・緩速ろ過)(山本) 第5回： 浄水施設(膜ろ過・活性炭吸着・塩素消毒・鉄、マンガンを除去)(山本) 第6回： 送水施設・配水施設(山本) 第7回： 管網計算(山本) 第8回： 給水施設・上水道の今日的課題(山本) 第9回： 下水道計画・下水処理の原理(今井) 第10回： 活性汚泥法・活性汚泥変法・高度処理施設(今井) 第11回： 汚泥処理施設・終末処理場の設計(今井) 第12回： 汚濁負荷解析(今井) 第13回： 雨水量解析(今井) 第14回： 管渠設計・敷設(今井) 第15回： 下水道の今日的課題(今井)</p>					
定期試験					
テキスト					
上下水道工学(コロナ社、茂庭竹生 著)					
参考書・参考資料等					
上水道(新体系土木工学)(技報堂出版、丹保憲仁 著)					
学生に対する評価					
各授業レポート 30%、定期試験 70%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	都市交通工学			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	榊原 弘之、鈴木春菜	単位数	2 単位	担当形態	複数
授業のテーマ及び到達目標					
<p>(1)交通工学に関わる専門的事項を理解し，説明できる。</p> <p>(2)交通計画の方法を理解し，基礎的なネットワークへの交通配分計算ができる。</p> <p>(3)道路計画と道路の幾何構造設計に関する基本事項を理解し，設計に関わる計算ができる。</p> <p>(4)交通流現象を把握するための物理量を理解し，交通現象を表現するモデルの計算ができる。</p> <p>(5)渋滞時の発生・成長・解消プロセスを理解し，基礎的な渋滞予測計算ができる。</p> <p>自分の交通行動そのものが一種の交通実験の繰り返しであると認識して，さまざまな場面で生じる交通現象を注意深く観察し，その特性の理解，問題点の発見と解決策を考察する習慣を身に付ける。</p>					
授業の概要					
交通計画，道路の計画と設計，道路上で生じる交通現象，交通の運用・制御に関する事項について講述する。					
授業計画					
<p>第1回： 交通ならびに交通施設整備の推移，現状，当面する課題について説明する。</p> <p>第2回： 交通計画の策定手順について説明する。</p> <p>第3回： 都市交通の調査と解析，需要予測，計画代替案の作成・評価について説明する。</p> <p>第4回： 交通需要予測の内容とプロセス，発生・集中交通量の予測手法，分布交通量予測について説明する。</p> <p>第5回： 交通手段別交通量及び配分交通量の予測手法について説明する。</p> <p>第6回： 交通体系の計画・評価について説明する。</p> <p>第7回： 公共輸送システムとその計画について説明する。</p> <p>第8回： 1回目～7回目の内容の理解度についてチェックする</p> <p>第9回： 道路計画と道路の幾何構造設計について説明する。</p> <p>第10回： 交通現象の把握と表現における基本変数である交通密度，速度，交通量について説明する。</p> <p>第11回： 流体モデルと追従モデルについて説明する。 車頭時間分布，交通量分布，速度分布の特性について説明する。 渋滞時の交通現象の特性について説明する。 衝撃波モデルを中心とする渋滞分析手法ならびに渋滞検出方法について説明する。 単路部の交通容量について説明する。</p> <p>第12回： 平面交差点の交通量について説明する。 交通信号制御に関する基礎的事項について説明する。</p> <p>第13回： 交通信号制御に関する基礎的事項について説明する。 交通事故の推移と交通工学的対策の課題について説明する。</p> <p>第14回： 動車交通が原因となる環境問題について説明する。 またコンパクトシティを含め，交通需要管理 (Transportation Demand Management, TDM)について説明する。</p> <p>第15回： ITS を中心に道路交通に関わる新技術の内容について説明する。</p> <p>定期試験 科目全体の達成度を確認する</p>					
テキスト					
河上省吾・松井寛著：交通工学(第2版)，森北出版					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
試験により評価(100%)					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	物理化学I			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	遠藤宣隆	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>化学の基礎となる物質の状態, 分子の持つエネルギーについて学習する。化学熱力学に関する基礎概念を学習し, 化学における諸現象の理論的取り扱いの基本を習得する。</p> <p>本講義の到達目標を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱力学第1法則、第2法則を通してエントロピーや温度の概念を説明できる。 ・物理化学的な観点から、全ての物は分子で構成されており、これらの分子が熱運動していることをイメージすることが大切である。そしてこの熱運動が全ての物理化学的な現象に大きく関与していることを考えられる。 ・身近な不可逆過程、相転移、熱機関などについて関心を持つ。 ・物理化学は高校までの基本的な原理が分かれば理解しやすい学問であり、非常に身近な現象と密接な関係にあることに気づくことで物理化学の面白さを見つけられる。これまで学んだ物理・化学の知識を用いて身近な物理化学的現象を定量的に表現できる。 					
授業の概要					
<p>高校までの化学で学んだ内容を踏まえて、物理化学の以下の分野に関係する内容について、その関連性を示しながら学ぶ。物質の状態や相変化、熱力学と結合エネルギー、状態数とエントロピー、溶液の性質と相転移現象やイオン伝導との関係。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 物理量の次元と定義</p> <p>第2回： 物質の状態(相・相転移・相律)</p> <p>第3回： 熱力学の第1法則(エネルギー、熱力学第1法則、状態方程式)</p> <p>第4回： 熱力学の第1法則(熱と仕事、内部エネルギー、エンタルピー)</p> <p>第5回： 相変化や化学反応におけるエンタルピー変化</p> <p>第6回： 化学反応におけるエンタルピーとヘスの法則</p> <p>第7回： 演習(中間試験)</p> <p>第8回： 熱力学の第2法則(不可逆過程、状態数とエントロピー、熱力学第2法則)</p> <p>第9回： 熱力学の第2法則(理想気体のエントロピー変化、ギブズエネルギー)</p> <p>第10回： 溶液の性質</p> <p>第11回： 2成分系の相転移</p> <p>第12回： イオン性溶液の性質</p> <p>第13回： 溶液のイオン伝導とその応用</p> <p>第14回： 総合演習(これまでの学習項目にまたがる応用演習)</p> <p>第15回： 演習(復習と演習)</p> <p>定期試験 期末試験</p>					
テキスト					
フレンドリー物理化学(田中 潔・荒井貞夫、三共出版)					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
小テスト 10%、中間試験 40%、期末試験 50%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	物理化学 II	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	藤井健太	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・自由エネルギーの概念と化学ポテンシャルについて理解する。 ・純物質や多成分系における相平衡を理解し、物質の状態を説明できるようになる。 ・理想溶液、希薄溶液中の化学ポテンシャルや束一的性質について理解し、説明できるようになる。 ・化学平衡と自由エネルギーの関係を具体的に示し、化学反応を熱力学的観点から説明できるようになる。 					
授業の概要					
物理化学 I で学習したエネルギー(内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー)に加え、熱力学の中核をなす自由エネルギーの概念を新たに導入し、純物質(一成分)や多成分系での平衡、化学反応を伴う化学平衡の基礎を理解する。平衡が何によって支配されており、その本質を構成する原理原則がどこにあるのかを学ぶ。					
授業計画					
第1回： 導入:物理化学 I の復習					
第2回： 自由エネルギーについて:ヘルムホルツ自由エネルギーとギブス自由エネルギー					
第3回： 熱力学基本式とマクスウェルの関係式					
第4回： ギブス自由エネルギーの性質:温度依存性と圧力依存性					
第5回： 化学ポテンシャル					
第6回： 相平衡(1):純物質での相平衡と化学ポテンシャル					
第7回： 相平衡(2):クラペイロン-クラウジウス式					
第8回： 中間演習(第1～7回の内容について総合的な演習)					
第9回： 混合の熱力学					
第10回： 溶液の性質:理想溶液					
第11回： 溶液の性質:溶液の束一的性質					
第12回： 化学平衡(1):化学反応とギブス自由エネルギー					
第13回： 化学平衡(2):平衡定数と化学平衡					
第14回： 化学平衡と反応速度論					
第15回： 総合演習(第1～14回の内容について総合的な演習)					
定期試験					
テキスト					
アトキンス物理化学(上)(東京化学同人, 2009年, P. W. Atkins・J. de Paula 著)					
参考書・参考資料等					
必要に応じて講義中に適時資料を配布					
学生に対する評価					
定期試験(70%)、宿題・課題(30%)					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	量子化学	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	隅本 倫徳	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
量子化学の概念を理解し、説明することができる。量子論に基づいて実験データを判断することができる。化学を論理的に捉えることに興味を持つ。量子化学を身近に感じることができる。実験結果を量子化学の観点から捉えることができる。量子化学で学んだ概念を研究活動に応用できる。					
授業の概要					
基本的な量子化学の概念を学ぶとともに、具体的な応用方法についても学習する。					
授業計画					
第1回： 講義内容、意義および導入部の説明					
第2回： シュレディンガー方程式について					
第3回： 振動運動と回転運動について					
第4回： 水素類似原子について					
第5回： 多電子原子について					
第6回： 分子構造について					
第7回： 多原子分子について					
第8回： 第7回までのまとめ、理解度を図るための中間試験を実施					
第9回： 外殻電子の電子遷移について					
第10回： 振動回転遷移①(赤外分光法を用いて)について					
第11回： 振動回転遷移②(ラマン散乱法を用いて)について					
第12回： 電子遷移の選択則・内殻電子励起について					
第13回： 光電効果について					
第14回： 量子化学計算について					
第15回： これまでの内容の復習および予備日について					
定期試験 本講義の理解度を図るための期末試験を実施					
テキスト					
アトキンス物理化学 上、下 第10版(著者：P. Atkins, J. de Paula)					
参考書・参考資料等					
一般的な量子化学の教科書・演習書等を参考にしてほしい					
学生に対する評価					
中間・期末試験の成績75%、小テスト及びレポート25%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	無機化学 I	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	喜多條 鮎子、麻川 明俊	単位数	2 単位	担当形態	オムニバス
授業のテーマ及び到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・量子論を使って、原子や分子の性質を記述できるようになる。 ・それぞれの化学結合の特徴を説明できるようになる。 ・結晶の構造とエネルギーの関係を説明できるようになる。 ・図を書いて、原子、分子、結晶の本質を理解するようになってほしい。 					
授業の概要					
<ul style="list-style-type: none"> ・原子や分子の構造や性質を量子論の立場から理解する。 ・共有結合、イオン結合、金属結合、水素結合など化学結合の概念を習得する。 ・固体の中で最も基本的な結晶の性質について構造やエネルギーの観点から理解する。 以上の様に、原子、結合、構造の観点から結晶の集団的な性質を統一的に学ぶ。					
授業計画					
第1回： 原子：化学 I の復習：原子と量子数(喜多條)					
第2回： 原子：シュレディンガー方程式(喜多條)					
第3回： 原子と結合：有効核電荷・電気陰性度(喜多條)					
第4回： 分子：共鳴構造、VSEPR 法、分子軌道(混成軌道との違い、等核分子)(喜多條)					
第5回： 分子と共有結合：分子軌道(等核分子)(喜多條)					
第6回： 分子と共有結合：分子軌道(異核分子)(喜多條)					
第7回： 分子と共有結合：分子軌道(多原子分子)(喜多條)					
第8回： 結晶の安定性：結晶について、イオン結合、メーデルング定数、ボルン・ランデ式(麻川)					
第9回： 結晶の安定性：ボルンハーバーサイクル・ブルンマイヤー式(麻川)					
第10回： 結晶の構造：密度・投影図・ポリタイプ・結晶多形・間隙(麻川)					
第11回： 結晶の構造：ポーリングの第一法則(麻川)					
第12回： 結晶の構造：不定比化合物・内因性欠陥(麻川)					
第13回： 結晶の構造と物性：外因性欠陥、半導体、バンド理論(麻川)					
第14回： まとめ1(結合に関するまとめ：喜多條)					
第15回： まとめ2(結晶構造に関するまとめ：麻川)					
定期試験 理解度を筆記試験にて評価する					
テキスト					
シュライバー・アトキンス無機化学(東京化学同人、M.Weller ほか)					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
期末テスト 80%、授業内レポート 5%、授業外レポート 5%、授業態度・授業への参加度 10%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	無機化学Ⅱ	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	藤森 宏高	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
物質のナノレベルでの構造と物性(機能)の相関を理解する。それを基に我々の所望とする物性を持つ物質や材料の設計が可能となることを目標とする。具体的にはセラミックスの基礎を理解するために、イオン結合(マーデルングエネルギー)、固体の熱力学と状態図、固体のバンド構造と光と電気伝導性の関係について学ぶ。目標達成のために思考力を重視し、それを問う。よって試験は最終的な答えではなく、それに至った考え方を問う。最終的な答えが間違っていたとしても、それに至る考え方が正しいかどうかを重視する。					
授業の概要					
セラミックスの基礎を理解するために、イオン結合(マーデルングエネルギー)、固体の熱力学と状態図、固体のバンド構造と光と電気伝導性の関係について学ぶ。					
授業計画					
第1回： セラミックスとは					
第2回： 元素の性質(イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度、イオン結合と共有結合)					
第3回： イオン結合 1(ボルン-ランデの式と格子(マーデルング)エネルギー)					
第4回： イオン結合 2(ボルン・ハーバーサイクルにより NaCl の格子エネルギーを求める。)					
第5回： イオン結合 3(MgCO ₃ と BaCO ₃ のどちらが分解しやすいか。格子エネルギーを用いて考える)					
第6回： イオン結合 4(遷移金属の高酸化数はフッ素とヨウ素のどちらにより安定化されるか。格子エネルギーを用いて考える。)					
第7回： イオン結合 5(遷移金属塩化物の酸化数は、原子番号によりどう変化するか。格子エネルギーを用いて考える。)					
第8回： 固体の熱力学と状態図 1(ギブスの相律、1成分系の状態図とギブスエネルギーの関係、2成分系状態図の見方、てこの法則、国際温度目盛(ITS90)、超高温)					
第9回： 固体の熱力学と状態図 2(ギブスエネルギーと化学ポテンシャルの復習、固溶体のギブスエネルギー(理想溶体と正則溶体近似))					
第10回： 固体の熱力学と状態図 3(2成分系状態図とギブスエネルギーの関係、準安定平衡状態図(無拡散型相転移、T ₀ 線))					
第11回： 固体のバンド構造-光と電気伝導性の関係 1(光の波長、光の3原色、色の3原色、放射スペクトル、光の散乱(なぜ空が青いのか、なぜ夕日が赤いのか。実は白い物質は無色透明であること。))					
第12回： 固体のバンド構造-光と電気伝導性の関係 2(電気伝導度と色とバンドギャップの関係、n型半導体、p型半導体)					
第13回： 固体のバンド構造-光と電気伝導性の関係 3(プラズマ振動。バンドギャップが大きいと、教科書に書いてあるように本当に電気が流れないのか。無色透明な電気伝導体を作るには、どうすればよいか。電子密度、移動度。酸化物セラミックスで p型半導体が見つかっていなかった理由。)					
第14回： セラミックスのトピックス(学外者による講演、X線回折(リートベルト解析と最大エントロピー法 MEM)のいずれか)					

第15回： まとめ(理解の確認)
定期試験
テキスト
シュライバー・アトキンス無機化学(M. Weller [ほか] 著 ; 田中勝久 [ほか] 訳 東京化学同人)
参考書・参考資料等
フレンドリー無機化学(小村照寿著、三共出版) 無機化学 その熱力学的な取扱い(D.A.ジョンソン著、玉虫伶太、橋谷卓成共訳、培風館) 透明金属が拓く驚異の世界(細野秀雄著、ソフトバンク クリエイティブ)
学生に対する評価
定期試験(90%)、授業外レポート(10%)

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	有機化学 I	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	川本拓治	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>有機化学を系統的に学習するために、この授業では、ヒドロキシ官能基：アルコール、アルコールの反応とエーテルの化学、アルケンの反応、アルキン、非局在化したπ電子系、ベンゼンと芳香族性、ベンゼン誘導体への求電子攻撃に関して学ぶ。</p> <p>有機反応についてそれらの性質を理解する。</p> <p>求電子剤と求核剤の区別ができるようになる。</p> <p>反応機構を記載し、反応を理解することができる。</p> <p>複雑な化合物において、それぞれの官能基による反応性の差異を理解し、適切な反応機構を書くことができる。</p>					
授業の概要					
<p>有機化学を系統的に学習するために、この授業では、ヒドロキシ官能基：アルコール、アルコールの反応とエーテルの化学、アルケンの反応、アルキン、非局在化したπ電子系、ベンゼンと芳香族性、ベンゼン誘導体への求電子攻撃に関して学ぶ。</p>					
授業計画					
第1回：	8 章 ヒドロキシ官能基 アルコール(1)アルコールの命名、アルコールのカルボニル化合物の酸化—還元				
第2回：	8 章 ヒドロキシ官能基 アルコール(2)アルコールの合成と有機金属反応剤				
第3回：	9 章 アルコールの反応とエーテルの化学(1)アルコキシドの反応、アルコールと強酸の反応、カルボカチオン転位				
第4回：	9 章 アルコールの反応とエーテルの化学(2)エーテル合成、エーテルの反応、オキサシクロプロパン化反応				
第5回：	12 章 アルケンの反応(1)アルケンの付加反応、水素化反応				
第6回：	12 章 アルケンの反応(2)オキシ水銀化—脱水銀化				
第7回：	12 章と 13 章 アルケンの反応(3) アルキン(1) ジヒドロキシ化反応、オゾン分解、ラジカル付加反応、二量化、重合、アルキンの命名、アルキニルアニオン				
第8回：	13 章 アルキン(2) 還元、逆 Markovnikov 付加反応、ハロゲン化アルケニル、遷移金属触媒反応				
第9回：	中間演習				
第10回：	14 章 非局在化した π 電子系(1) アリルラジカル・アニオン・カチオン、アリル位の置換反応				
第11回：	14 章 非局在化した π 電子系(2) 共役ジエンの反応、電子環状反応				
第12回：	15 章 ベンゼンと芳香族性(1)共鳴エネルギー				
第13回：	15 章 ベンゼンと芳香族性(2)求電子置換反応				
第14回：	16 章 ベンゼン誘導体への求電子攻撃(1)ハロゲン化反応				
第15回：	16 章 ベンゼン誘導体への求電子攻撃(2)ニトロ化反応				
定期試験	すべての内容				
テキスト					
なし					

参考書・参考資料等
ボルハルト・ショアー現代有機化学(上)および(下)
学生に対する評価
小テスト, 学期末の筆記テストで評価します。小テスト 5%, 学期末の筆記テスト 95% 出席が 70%未満の場合は欠格となります。

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	有機化学Ⅱ	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	岡本浩明	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・カルボニル化合物(アルデヒド、ケトン、カルボン酸、カルボン酸誘導体)やアミン化合物についてそれらの性質を理解する。 ・カルボニル化合物やアミン化合物の反応や反応機構について理解する。 ・ベンゼンの置換基の反応性について理解する。 					
授業の概要					
有機化学Ⅰに引き続き、有機化合物の構造と性質、化学変化を系統的に捉え、有機化学の基礎的および専門的知識を把握・理解する。					
授業計画					
第1回： 17章(1) アルデヒドとケトンについて					
第2回： 17章(2) カルボニル基の化学について					
第3回： 18章(1) エノール、エノラートとアルドール縮合について					
第4回： 18章(2) α , β -不飽和アルデヒドおよびケトンについて					
第5回： 19章(1) カルボン酸の性質について					
第6回： 19章(2) カルボン酸の反応と合成について					
第7回： 20章(1) カルボン酸誘導体の性質について					
第8回： 20章(2) カルボン酸誘導体の反応と合成について					
第9回： 中間演習(17章～20章の演習)					
第10回： 21章(1) アミンおよびその誘導体について					
第11回： 21章(2) 窒素を含む官能基について					
第12回： 22章(1) ベンゼンの置換基の反応性について					
第13回： 22章(2) アルキルベンゼン、フェノールおよびアニリンについて					
第14回： 23章(1) エステルエノラートと Claisen 縮合について					
第15回： 23章(2) β -ジカルボニル化合物の合成について					
定期試験					
テキスト					
第8版ボルハルト・ショアー現代有機化学(上・下)/化学同人					
参考書・参考資料等					
授業中に適宜資料を配布する。					
学生に対する評価					
定期試験(80%)、毎回の授業後のレポートなど(20%)					

科目:教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 工業)					
施行規則に定める科目区分又は事項等:教科に関する専門的事項/工業の関係科目					
授業科目名	高分子化学 I			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	鬼村謙二郎	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
高分子化学における歴史、モノマー、重合方法、反応機構、性質や応用展開例を教授する。この授業を受けることで高分子化合物と低分子有機化合物との相違について説明できる。連鎖重合と逐次重合について説明できる。モノマーの構造により重合方法や反応機構が説明できる。ポリマー材料について討論できる。					
授業の概要					
本講義の前半では高分子の概念、歴史、性質、分子量などの基本的な概念を提供し、高分子合成を学習する上での基礎的知識を学びます。さらに高分子の合成反応の逐次反応、連鎖重合について学ぶ。後半ではリビング重合方法や特徴、高分子の立体化学、特殊構造を示す高分子、高分子反応について学ぶ。					
授業計画					
第1回:第1章 高分子について:高分子の歴史、分類、合成有機高分子の説明					
第2回:第2章 高分子の化学構造について:分子量と分子量分布、頭-尾、頭-頭結合、立体規則性(タクチシチー)、高分子の構造、単独重合体と共重合体、特殊構造高分子の説明					
第3回:第3章 高分子生成反応について:重合反応の分類、逐次重合、連鎖重合、リビング重合の説明					
第4回:第4章 縮合重合・重付加 (1)について:縮合重合の方法、連鎖的縮合重合の説明					
第5回:第4章 縮合重合・重付加 (2)について:重付加の特徴、付加縮合の特徴の説明					
第6回:第5章 ラジカル重合 (1)について:ラジカル重合について、ラジカル重合の素反応、ラジカル重合の速度論、ラジカル重合の方法の説明					
第7回:第5章 ラジカル重合 (2)について:共重合について、モノマー反応性比、共重合体組成、Q-e論の説明					
第8回:第1章～第5章の復習:第1章～第5章で学んだ知識の定着と確認を行う					
第9回:第6章 イオン重合 (1)について:イオン重合の特徴、アニオン重合、リビングアニオン重合の説明					
第10回:第6章 イオン重合 (2)について:カチオン重合、リビングカチオン重合の説明					
第11回:第7章 配位重合・開環重合 (1)について:配位重合の特徴、立体規則性重合、Ziegler-Natta触媒、メタロセン触媒、メタセシス重合の説明					
第12回:第7章 配位重合・開環重合 (2)について:開環重合の特徴、カチオン開環重合、アニオン開環重合、ラジカル開環重合の説明					
第13回:第8章 高分子の反応について:高分子反応について、高分子反応を用いた例、高分子ゲル、高分子触媒の説明					
第14回:第9章 酵素・微生物による高分子の合成と分解について:酵素・微生物による高分子合成、酵素触媒重合、天然高分子、生分解性高分子の説明					
第15回:高分子化学演習について:1～14回までの総復習					
定期試験					
テキスト					
高分子化学 化学の指針シリーズ (西 敏夫, 讃井浩平, 東 千秋, 高田十志和著, 裳華房出版)					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
定期試験(中間まとめ(理解度確認試験)・期末試験)と宿題・授業外レポートで評価。					
定期試験(中間まとめ(理解度確認試験)・期末試験): 80%、宿題・授業外レポート: 20%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	化学工学 I			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	熊切 泉, 吉本 誠	単位数	2 単位	担当形態	オムニバス
授業のテーマ及び到達目標					
<p>テーマ：(1) 次元と単位を理解する。(2) 化学工学の基礎となる物質収支を学習して、その役割と重要性を理解する。(3) 反応速度と反応操作の基礎を学習して、その役割と重要性を理解する。(4) 化学工学の専門用語を日本語と英語で覚える。</p> <p>到達目標：(1) 物質・熱収支の概念を理解する。(2) 反応速度・操作の基礎を理解する。(3) 簡単なプロセスについての物質・熱収支式を作成できる。(4) 反応装置の簡単な設計ができる。身の回りの装置や現象が化学工学の概念に基づいて理解できる。(5) 化学コンビナートに化学工学がどのように貢献しているか考える。(6) 計算や図を駆使して、化学工学で扱う諸現象を定量的に理解する。</p>					
授業の概要					
<p>実験室で開発された物質や材料を大規模かつ経済的に製造するためには、原料の供給や混合、反応、分離などさまざまな操作が必要となる。このために必要となる装置や一連の装置全体(化学プロセス)を合理的に選定・設計・操作するためには、物質の物理的・化学的变化とエネルギーの移動を理解する必要がある。化学プロセスを物理・数学の手法を使って解析する学問が化学工学である。化学工学1では化学工学の基礎について学習する。</p>					
授業計画					
第1回： 化学工学の定義、その発展と歴史、化学工学の役割(熊切 泉)					
第2回： SI 単位および物質収支の定義を学習し簡単なプロセスの物質収支を取る。(熊切 泉)					
第3回： 簡単な物理プロセスの物質収支について学習する。(熊切 泉)					
第4回： 化学反応を伴うプロセスの物質収支について学習する。(熊切 泉)					
第5回： 化学プロセスのエネルギー収支について学習する。(熊切 泉)					
第6回： 化学反応速度の定義, 導出, 濃度・温度依存性について学習する。(熊切 泉)					
第7回： 1 次反応の特徴について学習する。(熊切 泉)					
第8回： ここまでの学習内容について演習で理解の程度を確認する。(熊切 泉)					
第9回： 反応プロセスの重要性と反応器の種類・特徴について学習する。(吉本 誠)					
第10回： 理想流れの特徴について学習する。(吉本 誠)					
第11回： 回分式反応器の特徴と設計について学習する。(吉本 誠)					
第12回： 流通式槽型反応器の特徴について学習する。(吉本 誠)					
第13回： 流通式管型反応器の設計について学習する。(吉本 誠)					
第14回： 各反応操作を比較して、最適な反応器を選定・設計する方法を学習する。(吉本 誠)					
第15回： ここまでの学習内容について演習で理解の程度を確認する。(吉本 誠)					
定期試験 反応操作等に関する試験を行う。(吉本 誠)					
テキスト					
ベーシック化学工学(著者:橋本健治, 化学同人)					
参考書・参考資料等					
標準化学工学(著者:福田秀樹 他, 化学同人)					
学生に対する評価					
試験, 授業内レポート, 宿題レポートを総合評価する。					
試験 80%, 授業内レポート 15%, 宿題レポート 5%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	化学工学Ⅱ	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	石井 治之, 貝出 絢	単位数	2単位	担当形態	オムニバス
授業のテーマ及び到達目標					
<p>テーマ：(1) 物質移動と平衡について理解する。(2) 流れと熱移動について、その性質と装置への応用を理解する。(3) 化学工学の専門用語を日本語と英語で活用する。</p> <p>到達目標：(1) 気液平衡, 物質移動, 流動, 熱移動の基礎を説明できる。(2) 気液平衡, 物質移動, 流動, 熱移動に関連した装置の設計方法についての考え方を理解する。(3) 身の回りの装置や現象が, 化学工学に基づいて設計されていることや理解できることに気づく。</p>					
授業の概要					
化学工学Ⅰの内容に基づいた化学工学の基礎について、特に工業的に応用される各種単位操作の重要性と設計の観点から理解する。					
授業計画					
第1回： 化学プロセスで用いられる単位操作とその重要性について学ぶ。(石井 治之)					
第2回： 蒸留操作の原理と気液平衡関係, 理想溶液と非理想溶液の扱いを学ぶ。(石井 治之)					
第3回： 単蒸留の原理と基礎式, 操作方法・設計方法について理解する。(石井 治之)					
第4回： 連続蒸留の原理と基礎式, 操作方法・設計方法について理解する。(石井 治之)					
第5回： 気体の溶解度と化学プロセスで用いられるガス吸収操作について学ぶ。(石井 治之)					
第6回： ガス吸収における二重境界膜モデルとガス吸収速度, 物質移動係数を学ぶ。(石井 治之)					
第7回： ガス吸収塔の操作方法と設計に必要な基礎式について学ぶ。(石井 治之)					
第8回： ここまでの学習内容について演習で理解の程度を確認する。(石井 治之)					
第9回： 円管内流れにおける摩擦損失・圧力損失の理論を学ぶ。(貝出 絢)					
第10回： 円管内流れにおける摩擦損失・圧力損失の計算方法について学ぶ。(貝出 絢)					
第11回： 流体輸送に必要なエネルギー損失の計算方法を理解する。(貝出 絢)					
第12回： 伝導伝熱・対流伝熱・放射伝熱と化学プロセスにおける伝熱操作を学ぶ。(貝出 絢)					
第13回： 伝導伝熱の基礎式と伝熱係数について学ぶ。(貝出 絢)					
第14回： 対流伝熱と総括伝熱係数の基礎式, 熱交換器の操作方法を学ぶ。(貝出 絢)					
第15回： ここまでの学習内容について演習で理解の程度を確認する。(貝出 絢)					
定期試験 化学工学Ⅱの学習内容について定期試験で理解の程度を確認する。(貝出 絢)					
テキスト					
ベーシック化学工学(著者:橋本 健治, 化学同人)					
参考書・参考資料等					
標準化学工学(著者:福田秀樹 他, 化学同人)					
学生に対する評価					
授業内演習・試験, 宿題レポートを考慮して, 総合評価する。なお、授業内演習および宿題レポートを10%、試験を90%として取り扱う。					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	生物化学 I	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	吉本 則子	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>(テーマ 1)生物の進化の歴史について学び、生体の構成要素について細胞、組織、器官レベルで理解する。(テーマ 2)生体分子として糖、脂質、アミノ酸、タンパク質、DNA に焦点をおき、これらの化学的性質について学び。(テーマ 3)生体分子が関連する化学反応と生理学的機能の関係について学び、生命活動がどのように維持されているのかを理解する。(到達目標)生体の構成と機能を分子レベルで理解し、習得した知識を用いて工学的に発展・応用できる能力を養う。</p>					
授業の概要					
<p>持続可能な社会の実現のためには環境にやさしい生物を使用した化学プロセスが期待される。生物を利用するためには、基本的な細胞や脂質、遺伝子、タンパク質の構造や化学的性質を知ることは重要である。本講義では、基礎的な生化学および生体分子が関連する化学反応について学習する。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 生命と地球の歴史について学び、ヒトがどのように進化してきたのかを理解する。 第2回： 生命の基本単位である細胞の構造について学ぶ。 第3回： 細胞内における化学反応について学ぶ。 第4回： 細胞内における化学反応からエネルギーが生成される過程を学ぶ。 第5回： 糖の構造と化学的性質について学ぶ。 第6回： 多糖の構造と多糖が含まれる食品や植物について知る。 第7回： 脂質の構造と化学的性質および生体における役割について学ぶ。 第8回： タンパク質とアミノ酸の構造と化学的性質について学ぶ。 第9回： 生体におけるタンパク質の機能と、関連する化学反応について学ぶ。 第10回： DNA や RNA の構造と化学的性質、生合成の過程について学ぶ。 第11回： 酵素の種類や、機能について学ぶ。 第12回： 酵素の立体構造と、触媒機能と構造の関係性について学ぶ。 第13回： 酵素反応の種類と生命維持に関連性について学ぶ。 第14回： 酵素反応の反応特性や解析方法について学ぶ。 第15回： 複数の酵素により制御される解糖経路について学ぶ。 定期試験 生体分子の種類や役割、生体分子が関連する化学反応に関する理解度を確認し、反応過程を工学的に解析する能力を問う試験を行う。</p>					
テキスト					
シンプル生化学(著者:林 典夫・廣野 治子 南江堂)					
参考書・参考資料等					
レーニンジャーの新生化学(著者:レーニンジャーほか 廣川書店)					
Essential 細胞生物学(著者: Bruce Alberts ほか 南江堂)					
学生に対する評価					
演習試験結果, 授業内・宿題レポート等を考慮して評価する。各授業レポート30%、中間試験 35%、期末試験 35%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	生物化学Ⅱ			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	星田尚司	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>生物化学Ⅱでは、ヒトを含めた生物の基本的代謝を学び、細胞を利用した物質生産、ヒトの健康の2つの観点から代謝を考えることを通して、生命工学に関する専門的基礎知識を身につける。代謝は細胞の状況に合わせて絶妙に調節されていて、ヒトであれば健康の基本。また病気の原因となる代謝は医薬品開発ターゲットでもある。細胞を使った発酵生産や有用物質生産においては、代謝経路を上手く制御することが求められ、応用的観点でも面白い。</p> <p>主要代謝経路の重要な反応を知りこれら経路の意義を理解し、細胞の状況に応じた代謝経路の調節を考えることができる。</p> <p>代謝をヒトの活動や病気、あるいは微生物による物質生産と関連づけてとらえることができる。</p> <p>積極的に疑問や自身の意見を述べるができる。</p>					
授業の概要					
<p>生物は、生物由来の分子を細胞内に取り込み、基本的には、種々の分子に変換し自身を構成する分子を合成するための材料とエネルギー源として利用する。その過程では、細胞内に取り込んだ分子を分解して、エネルギーや材料分子を獲得し、さらに獲得したエネルギーと材料分子を使って、自身を構成する分子、つまり、単糖、多糖、脂肪酸、アミノ酸、タンパク質、ヌクレオチド、核酸を合成する。このような細胞内での分子の分解と合成の一連の反応を「代謝」といい、生物化学Ⅱではこの代謝を学ぶ。</p>					
授業計画					
第1回：代謝	代謝の概念を理解する。				
第2回：解糖経路と発酵	糖質代謝のスタートである解糖経路を学ぶ。				
第3回：グリコーゲン代謝	余剰の糖質のグリコーゲンへの変換、貯蔵、利用について学ぶ。				
第4回：TCAサイクル	糖質に含まれるエネルギーを最大限に取り出す代謝を学ぶ。				
第5回：電子伝達系	TCA サイクルで生成した還元力を利用する機構を学ぶ。				
第6回：ATP合成	TCA サイクル電子伝達系とリンクした ATP 合成を学ぶ。				
第7回：糖新生	糖質を合成する経路を学ぶ。				
第8回：光リン酸化	植物の光エネルギーを利用し多糖合成を学ぶ				
第9回：ペントースリン酸経路	NADPH, リボース 5-リン酸の供給経路を学ぶ。				
第10回：脂質の分解	エネルギー源としての脂質の分解経路を学ぶ。				
第11回：脂質の合成	余剰エネルギーを脂質として蓄積するための経路を学ぶ。				
第12回：窒素固定	生物が窒素を利用するための基本代謝を学ぶ。				
第13回：アミノ酸分解、尿素回路	アミノ酸が分解された時の炭素骨格とアミノ基の代謝を学ぶ。				
第14回：ヌクレオチド代謝	核酸の材料となるヌクレオチドの合成系を学ぶ。				
第15回：代謝の全体像	これまでに学んだ代謝経路のつながりを理解する。				
定期試験					
テキスト					
シンプル生化学(改訂第7版, 南江堂)					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
授業内演習 50%, 学期末の筆記テスト 50%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	分析化学	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	藤井健太	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・「溶ける(溶解)」という現象を理解する。 ・種々の化学平衡(溶解平衡・酸塩基平衡・錯平衡・酸化還元平衡)の理論を理解する。 ・平衡の理論を用いて、溶液内の状態(組成・濃度)を算出する。 ・平衡の理論に基づいた応用技術について学ぶ。 					
授業の概要					
<p>分析化学では物質の定性的・定量的な分析に必要な基礎として、「溶ける」から始まる溶液内の様々な現象の取り扱い方を「平衡論」に基づいて説明する。これにより、様々な溶液内平衡反応(酸塩基反応、錯形成反応、酸化還元反応、溶解・沈殿反応など)を定量的に扱えることを理解し、分析技術やデータ解析に応用できることを学習する。また、「はかる」という観点から、実験器具の取り扱いを中心に説明する。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 溶液の濃度 第2回： 固体の溶解と溶液の性質(1):物質の溶解、水の特異性 第3回： 固体の溶解と溶液の性質(2):溶解メカニズムと水和現象 第4回： 酸と塩基:酸・塩基の定義と強さ 第5回： 酸と塩基の平衡:定量的取り扱い 第6回： 多価の酸と塩基の平衡 第7回： 酸塩基平衡の応用 第8回： 中間演習(第1～7回の内容について演習) 第9回： 化学平衡の熱力学的取扱い 第10回： 沈殿平衡(1):溶解度と溶解度積 第11回： 沈殿平衡(2):沈殿平衡とその他の平衡の競合 第12回： 錯形成平衡(1):錯形成反応と安定度定数 第13回： 錯形成平衡(2):錯形成平衡とその他の平衡の競合 第14回： 酸化還元平衡 第15回： 抽出平衡</p>					
定期試験					
テキスト					
分析化学の基礎(共立出版, 1994年, 佐竹正忠・御堂 義之・永廣 徹)					
参考書・参考資料等					
分析化学演習(三共出版, 1993年, 澁谷康彦ほか)					
学生に対する評価					
定期試験(70%)、宿題・課題(30%)					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	電気化学		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	中山 雅晴、安部 浩司、喜多 條 鮎子	単位数	2 単位	担当形態	オムニバス
授業のテーマ及び到達目標					
<p>平衡論に基づいて電位を理解する。</p> <p>速度論に基づいて電流を理解する。</p> <p>電位と電流の関係をバトラーボルマー式で描写する。</p> <p>電気分解、ボルタンメトリー、電解液、電池を理解する。</p> <p>半導体の構造と光電気化学を理解する。</p>					
授業の概要					
これまでに習った平衡論と速度論の延長線上で電気化学の基礎を学ぶとともに、電気化学の方法論をマスターする。					
授業計画					
<p>第1回： 物質のエネルギーと平衡論(喜多條)</p> <p>第2回： 電極反応の平衡論(喜多條)</p> <p>第3回： 標準電極電位(喜多條)</p> <p>第4回： ネルンスト式(喜多條)</p> <p>第5回： 平衡論のまとめ(喜多條)</p> <p>第6回： 電気化学セル(中山)</p> <p>第7回： 電極反応の速度論(中山)</p> <p>第8回： バトラーフォルマー式(中山)</p> <p>第9回： 拡散律速の電極反応(中山)</p> <p>第10回： 電流の測定(中山)</p> <p>第11回： 速度論のまとめ(喜多條)</p> <p>第12回： 電池のしくみ(安部)</p> <p>第13回： 様々な電池(安部)</p> <p>第14回： メッキ・表面加工(安部)</p> <p>第15回： 電解液(安部)</p> <p>定期試験 理解度を筆記試験にて評価する</p>					
テキスト					
電気化学(丸善出版／渡辺正 編著、金村聖志 著、益田秀樹 著、渡辺正義 著)					
参考書・参考資料等					
Electrochemical Methods(WILEY)、電子移動の化学(朝倉書店)					
学生に対する評価					
期末テスト 90%、授業外レポート 5%、授業態度・授業への参加度 5%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	配位化学		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	中山 雅晴	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・錯体の対称性や異性現象を理解できる。 ・錯体の安定性、磁気的特性、電子スペクトルを結晶場理論ならびに配位子場理論に基づいて説明できる。 ・配位化合物は金属イオンと配位子（無機分子、有機化合物）からなっているが、生体内あるいは身の回りに多数存在しその機能について指摘できる。 ・現代の技術に含まれている金属錯体の役割を配位化学の立場から議論できる。 					
授業の概要					
遷移元素の基礎としての結晶場理論と配位子場理論を理解し、遷移元素とその化合物の化学的性質について知る。					
授業計画					
第1回： 序論と歴史的発展 第2回： 配位結合 第3回： 錯体の対称性 第4回： 錯体の立体化学 第5回： 配位化合物の反応 第6回： 配位化合物の反応メカニズム 第7回： 錯体の安定度 第8回： 配位化合物の反応速度論 第9回： 演習 第10回： 配位子置換反応のメカニズム 第11回： 結晶場理論 第12回： ヤーン・テラー効果 第13回： 配位子場理論 第14回： 配位子場理論の応用 第15回： 有機金属化合物 定期試験 理解度を筆記試験にて評価する					
テキスト					
シュライバーアトキンス無機化学(東京化学同人)					
参考書・参考資料等					
無機化学概論(丸善出版／小倉 興太郎)					
学生に対する評価					
期末テスト 90%、授業外レポート 5%、授業態度・授業への参加度 5%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	無機物質化学		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	中塚晃彦, 麻川明俊	単位数	2 単位	担当形態	複数
授業のテーマ及び到達目標					
<p>材料(結晶)の構造を原子・分子レベルから理解し、そして結晶成長の機構を理解する。併せて様々な結晶素子についての応用も学ぶ。これらの学びから 材料に対する基礎的理解及び材料物性が結晶構造と密接につながることも理解し、原子から材料までの広い統一的理解力を得る。</p>					
授業の概要					
<p>我々の身の回りの材料の大部分は結晶質材料である。この固体物質としての結晶について、結晶構造について理解を深め、結晶を同定したり構造を調べる方法について学ぶ。また結晶の成長メカニズムについても学ぶ。さらに結晶の様々な分野での応用についても学ぶ。これらの習得により材料についての基礎的知識が得られる。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 初めに 第2回： 結晶の対称性と結晶構造 第3回： ブラベー格子ミラー指数 第4回： 最密充填と結晶構造 I（岩塩） 第5回： 最密充填と結晶構造 II（閃亜鉛鉱・ダイヤモンド） 第6回： X線の発生と測定 第7回： X線回折と結晶構造 第8回： 結晶成長その I 第9回： 核生成 第10回： 結晶成長メカニズム 第11回： 結晶成長法 I：基礎編 第12回： 結晶成長法 II：応用編 第13回： 結晶と応用 I 第14回： 新しい結晶成長 第15回： まとめ</p>					
定期試験					
テキスト					
結晶化学入門(著:佐々木 義典ほか/朝倉書店)					
参考書・参考資料等					
特になし					
学生に対する評価					
定期試験(100%)					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	有機合成化学	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	西形 孝司	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・合成に必要な知識の習得。 ・触媒反応の理解。合成を行う上で適切な反応を選択できる。 ・反応の原理が理解できる。合成反応がどのように開発され、社会にどれだけのインパクトを与えたのかに関心を持ち、これからの有機化学界を担うものとしての教養を身に着ける。 ・多くの合成反応への関心を積極的に持ってもらう。合成知識を的確に使いこなせるようにする。 ・演習問題を通して有機合成の全体的な能力の向上を目指す。 ・期日までに課題(レポート)を作成し提出できる。 					
授業の概要					
有機合成で重要な炭素-炭素結合構築方法について、様々な反応を紹介する。特にこの講義では、有機化学IやIIで詳しく触れられなかった触媒による最新の有機合成化学を学習していく。					
授業計画					
第1回： 合成とは？ 第2回： 反応の種類I／混成と酸性度 第3回： 反応の種類II／置換と脱離反応 第4回： 合成戦略 第5回： 有機金属化学の基礎I／アルカリ金属類 第6回： 有機金属化学の基礎II／ホウ素やケイ素 第7回： 有機合成における触媒の役割 第8回： 中間演習 第9回： オレフィンの変換反応 第10回： 酸化と還元反応 第11回： 炭素-炭素結合構築法I／クロスカップリングの背景 第12回： 炭素-炭素結合構築法II／クロスカップリング原理 第13回： 炭素-炭素結合構築法III／その他の金属触媒反応 第14回： 合成における立体選択性 第15回： 最新の合成法 定期試験					
テキスト					
プリント配布					
参考書・参考資料等					
村井眞二訳、ヘゲダス遷移金属による有機合成、東京化学同人					
学生に対する評価					
授業内のレポート、筆記テストで評価します。					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	有機反応化学	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	川本拓治	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
有機化学の基礎的理解に必要な有機電子論や有機反応機構論について解説し、今まで学んだ有機化学の知識との統合をはかります					
有機反応を反応機構的な分類によって整理					
有機電子論を使って簡単な有機反応の反応機構の説明					
官能基ごとの特性を整理					
複雑な化合物における反応の説明					
授業の概要					
有機反応を反応のパターンに分けて整理して解説し、反応がなぜ起こるかについての理解を助ける					
授業計画					
第1回： 有機化学を学習する準備					
第2回： 酸と塩基					
第3回： 求核置換反応					
第4回： 脱離反応					
第5回： 二重結合への求電子付加反応					
第6回： 転位反応					
第7回： カルボニル基への求核付加反応1 Grignard 反応					
第8回： カルボニル基への求核付加反応2 ヒドリド還元					
第9回： 芳香族性と芳香族求電子置換反応					
第10回： 中間演習					
第11回： 芳香族求核置換反応					
第12回： Woodward-Hoffmann 則					
第13回： ラジカル反応の性質					
第14回： 連鎖型ラジカル反応					
第15回： 光反応					
定期試験 期末試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
ポルハルト・ショアー現代有機化学(上)および(下)					
学生に対する評価					
小テスト, 学期末の筆記テストで評価します。					
小テスト 5%, 学期末の筆記テスト 95%					
出席が 70%未満の場合は欠格となります。					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	高分子化学Ⅱ	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	山吹一大	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
講義終了後、試験に合格すると、次のような知識を有し、理解できる力を身に付けることができた と判断されます。					
(1)高分子化合物の特色を説明できる。特徴的な熱的性質(ガラス転移点, 融点, 熱可塑性・熱硬化性 など)に関すること等					
(2)高分子化合物の固体構造(結晶性高分子、非晶性高分子等について理解でき、その存在割合の決 定方法について述べる)ことができる。					
(3)ゴム弾性の内容(エントロピー弾性・エンタルピー弾性)を説明できる。					
(4)高分子化合物の粘弾性について簡単なモデルを使って理解, 説明ができる。					
(5)新しい機能を持つ高分子材料について、その原理、調製方法、応用分野について、いくつか例示 できる。					
授業の概要					
以下記載内容を特徴とする講義を実施します。					
(1)高分子化合物を材料という観点から捉える場合に必要となる基礎的な知識を得る講義					
(2)高分子材料の特色に関する基礎的な知識を得る講義					
(3)最新の高分子材料に関する基礎的な知識(原理、機能等)を得る講義					
授業計画					
第1回： 高分子化学の復習及び高分子化合物の固体構造： 高分子材料の多様性やビニル化合物が重合してできるポリマーの構造を理解する。さら に高分子化合物の固体構造の概要を学ぶ。					
第2回： 高分子化合物の分子量： 高分子化合物における分子量の考え方、分子量分布、について学ぶ。					
第3回： 高分子化合物の分子量測定方法： 高分子化合物の分子量測定の方法について、その原理、得られる値の特徴、限界など について学ぶ。					
第4回： 高分子化合物の熱分析： 高分子化合物の熱的な性質を知るための測定方法(熱分析)について学ぶ。熱分析は、 様々な材料の熱的な特性を知るために広く用いられており、その原理、データの見方、デ ータから分かることなどを中心に学ぶ。					
第5回： 高分子材料の固体構造： 高分子化合物の非晶質部分のガラス転移について、基礎的な理解を深めると共に、ガラ ス転移点の決定方法やガラス転移点と高分子材料が利用される場面の適合性を知る。					
第6回： 高分子材料の力学的特性： 一般的な材料に変形を加えた際の特性について学ぶ。特に応力-ひずみ曲線の見方、そ こから分かることを学ぶ。					
第7回： 高分子材料の粘弾性について(その1): モデルによる粘弾性の理解					
第8回： 高分子材料の粘弾性について(その2):					

	動的粘弾性について学ぶ。
第9回：	実際の高分子材料の力学的変形： 前回までに学んだ高分子材料の力学的変形が実際の材料では、どのように現れるかについて学ぶ。また、力学的変形の測定方法についても学ぶ。
第10回：	ゴム材料について： 日常生活において幅広く利用されているゴムも高分子材料の 1 つです。このゴムの持つ性質について学びます。
第11回：	高分子ゲル： 高分子ゲルの種類、特徴、応用について学ぶ。特に超吸水性樹脂の原理や応用について学ぶ。
第12回：	高分子材料の成形加工： 高分子材料を加工する方法について学ぶ。特に工業的に高分子材料を成形加工する方法を学ぶ。
第13回：	導電性高分子材料： 電気を運ぶ高分子材料としての導電性高分子化合物の原理と応用例について学ぶ
第14回：	高分子材料と環境問題： 高分子材料が抱える環境問題とその解決に向けた取り組みについて学ぶ。
第15回：	ポリマー電解質の原理とその応用： 高分子材料の応用例として、ポリマー電解質について解説する。ポリマー電解質がなぜ必要なのか、どのような高分子化合物がポリマー電解質に適しているか、に特に注目して解説する。また、これらの材料の応用についても言及する。
定期試験	講義内容について筆記試験を行う。
テキスト	
	高分子化学, 西敏夫 [ほか] 著, 裳華房, 2016 (ISBN 978-4-7853-3227-3)
参考書・参考資料等	
	なし
学生に対する評価	
	定期試験(80%)、小テスト(10%)、授業外レポート(10%)

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	生物化学工学		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	吉本 誠, 吉本 則子	単位数	2 単位	担当形態	オムニバス
授業のテーマ及び到達目標					
<p>テーマ：(1) 生物反応に関する基礎を学ぶ。生物化学工学プロセスの概要が理解できる。(2) 化学工学の基礎知識を生物化学工学へどのように応用するかについて理解する。</p> <p>到達目標：(1) 化学工学で学んだ解析法が使用できることを説明できる。(2) 反応プロセスの特徴を理解する。(3) 身の回りの食品や医薬品をはじめとする生物化学工学プロセスにより製造されている製品の概要を理解する。(4) 生物化学工学の考え方や解析法が工業的なバイオプロセスにおいてどのように生かされているかに興味をもつ。(4) 簡単な設計式でバイオプロセスを説明できる。</p>					
授業の概要					
<p>生物の機能を利用する化学プロセスは排水処理や食品分野で重要である。本講義では、酵素反応やバイオリクターの基礎と応用について化学工学に立脚して学習する。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 生物化学工学の位置づけ、歴史と現状について学ぶ。(担当:吉本 誠)</p> <p>第2回： 生物化学工学の意義について学ぶ。(担当:吉本 誠)</p> <p>第3回： 酵素の特徴と応用について学ぶ。(担当:吉本 誠)</p> <p>第4回： 酵素反応の特徴と速度論解析について学ぶ。(担当:吉本 誠)</p> <p>第5回： 固定化酵素の調製法、特徴と応用について学ぶ。(担当:吉本 誠)</p> <p>第6回： 固定化酵素を利用した反応の速度論について学ぶ。(担当:吉本 誠)</p> <p>第7回： 演習で理解の程度を確認する。(担当:吉本 誠)</p> <p>第8回： バイオリクターの特徴と用途・意義について学ぶ。(担当:吉本 則子)</p> <p>第9回： 生体触媒を用いる各種反応器設計に関する基礎を理解する。(担当:吉本 則子)</p> <p>第10回： バイオリクターの設計について学ぶ。(担当:吉本 則子)</p> <p>第11回： バイオセパレーションの位置づけについて学ぶ。(担当:吉本 則子)</p> <p>第12回： 生物化学プロセスに適用される分離プロセスの意義や実例を学ぶ。(担当:吉本 則子)</p> <p>第13回： 固液分離等の生物分離技術の概要と設計について学ぶ。(担当:吉本 則子)</p> <p>第14回： 実用的な生物化学プロセスの事例を学ぶ。(担当:吉本 則子)</p> <p>第15回： 演習で理解の程度を確認する。(担当:吉本 則子)</p> <p>定期試験 生物化学工学に関する期末試験を行う。(担当:吉本 則子)</p>					
テキスト					
生物化学工学(監修:海野 肇, 中西一弘, 講談社)					
参考書・参考資料等					
ベーシック化学工学(著者:橋本健治, 化学同人)					
学生に対する評価					
<p>試験, 授業内レポート, 宿題レポートを総合評価する。</p> <p>試験 85%, 授業内レポート 10%, 宿題レポート 5%</p>					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	化学プロセス設計		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	熊切 泉, 吉本 誠, 石井 治之, 貝出 絢, 通阪 栄一, 吉本 則子	単位数	2単位	担当形態	オムニバス
授業のテーマ及び到達目標					
<p>テーマ：(1) 化学プロセスあるいはその他の製造プロセス設計についての一般的原則を学習する。(2) 簡単なプロセスモデルの作成法を学ぶ。(3) 具体的な事例を使って、簡単なプロセス計算方法を理解する。(4) プロセスの管理運転について、原理を学ぶ。</p> <p>到達目標：(1) プロセスにおける物質収支・エネルギー収支を理解する。(2) ミクロな現象を統合化して運転しているプロセスを理解する。(3) 化学反応を実際に製造に利用することを理解する。(4) 環境・安全と合理性・経済性の両立について考える。(5) 講義内で学んだ技術用語を積極的に活用して、技術的文章を書くことを心掛ける。</p>					
授業の概要					
<p>化学系プロセスの設計と開発について、プロセスの維持、運用管理も含め、現代の化学プロセスにおいて重要となる工学的な基礎知識と理論について講義する。また、自然環境や健全な社会の維持のための遵守事項やリスク予測・回避手法についても学ぶ。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 研究開発から化学プラント建設までの流れと化学技術者の役割を理解する。(担当:吉本 誠)</p> <p>第2回： 新規プロセス開発時に必要な視点について、具体例を交えて解説する。(担当:吉本 誠)</p> <p>第3回： 簡単なプロセス開発の設計開発事例を学ぶ。(担当:吉本 誠)</p> <p>第4回： 簡単なプロセス開発について、経済性を含めて考える。(担当:熊切 泉)</p> <p>第5回： プロセス制御に必要な計測・制御の概要を学ぶ。(担当:熊切 泉)</p> <p>第6回： 計測・制御を伴う化学プロセスの事例を学ぶ。(担当:熊切 泉)</p> <p>第7回： 熱力学平衡計算の利用例と解析事例を学ぶ。(担当:石井 治之)</p> <p>第8回： 数値計算等のプロセス設計のツールを学ぶ。(担当:石井 治之)</p> <p>第9回： 高圧プロセスの意義と特徴を学ぶ。(担当:石井 治之)</p> <p>第10回： 化学工学の諸計算に及ぼす物性推算の重要性を理解する。(担当:貝出 絢)</p> <p>第11回： 触媒の特性とプロセスとの関係を理解する。(担当:貝出 絢)</p> <p>第12回： 化学機械の設計に必要な物質・熱収支の基礎を理解する。(担当:貝出 絢)</p> <p>第13回： 化学企業のプロセス開発およびプロセス設計を学ぶ。(担当:通阪 栄一)</p> <p>第14回： プロセス設計に関する簡単な計算について演習を通じて理解する。(担当:通阪 栄一)</p> <p>第15回： 学習内容について演習で理解度を確認する。(担当:吉本 則子)</p> <p>定期試験 化学プロセス工学に関する期末試験を行う。(担当:吉本 則子)</p>					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
ベーシック化学工学(著者:橋本 健治, 化学同人)					
学生に対する評価					
<p>試験, 授業内レポート, 宿題レポートで総合評価する。</p> <p>試験 70%, 授業内レポート 25%, 宿題レポート 5%</p>					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	微生物学	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	通阪栄一	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
我々の生活における微生物の役割を食品と医療の立場, および, 科学研究の立場から理解する。 微生物を応用と基礎の観点から考えることができる。					
授業の概要					
食品・工業・医療の視点から微生物利用技術の基本を学び, 微生物の有用機能とその改造法についての理解を深める。					
授業計画					
第1回： 微生物とは					
第2回： 微生物学の歴史と技術					
第3回： 微生物の分類・真核生物と原核生物					
第4回： 微生物の物質代謝・発酵					
第5回： 酵素と微生物					
第6回： 酒と微生物					
第7回： 発酵食品					
第8回： アミノ酸発酵					
第9回： 廃液処理と微生物					
第10回： 病気と微生物					
第11回： 抗生物質と微生物					
第12回： ウイルス					
第13回： 免疫					
第14回： 有用微生物の改造・育種					
第15回： まとめ					
定期試験					
テキスト					
配布プリント					
参考書・参考資料等					
微生物学(著者:青木健次, 化学同人)					
学生に対する評価					
授業中のレポート, 宿題レポート, 期末試験で総合評価する。					
授業中のレポート 10%, 宿題レポート 10%, 期末試験 80%					