

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
有機構造活性相関特論(Structure and Reactivity in Organic Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1~2年	工学研究科	後期	月1	大賀 恭 内線 7958 E-mail yohga@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
 有機化合物の構造と反応性を理解するために必要な基礎概念である上記の各キーワードを解説する。次いで、新旧の研究を具体例として取り上げ、基礎概念に基づいて有機化学の電子的・立体的構造と反応性ならびに物性との相関を説明する。

**【具体的な到達目標】**  
 「誘起効果・共鳴効果・立体歪み・Broensted-Lowryの定義・Lewisの定義・酸度関数・超強酸・自由エネルギー直線関係・Hammett則・Yukawa-Tsuno式・位置選択性・立体選択性・イオン化能・求核能・フロンティア軌道論・Woodward-Hoffmann則」をキーワードにして有機化合物の物性・反応機構を定性的および定量的に理解し、説明できるようになること。

**【授業の内容】**  
 第1回：酸塩基 - Arrhenius, Broensted-Lowry, Lewisによる酸塩基の定義  
 第2回：酸塩基 - 強弱の評価  
 第3回：酸塩基 - 酸度関数と超強酸  
 第4回：置換基効果 - 自由エネルギー直線関係  
 第5回：置換基効果 - Hammett則  
 第6回：置換基効果 - Yukawa-Tsuno式  
 第7回：置換基効果 - 立体置換基定数  
 第8回：反応選択性 - 速度論支配と熱力学支配  
 第9回：溶媒効果 - 溶媒和と分子間相互作用  
 第10回：溶媒効果 - ソルバトクロミズム  
 第11回：溶媒効果 - 反応速度に対する効果：イオン化能  
 第12回：溶媒効果 - 反応速度に対する効果：求核能  
 第13回：光化学の基礎  
 第14回：軌道と有機反応 - フロンティア分子軌道  
 第15回：軌道と有機反応 - Woodward-Hoffmann則

**【学生がより深く学習するための工夫】**  
 各自の修士論文のための研究内容と関連する項目について説明してもらう

**【時間外学習】**  
 学部時に学んだ有機化学、物理化学のテキストを読み返し、基礎的事項を復習すること。

**【教科書】**  
 特になし。必要に応じてプリントを配布する。

**【参考書】**  
 奥山 格, 山高 博, 共著「有機反応論」(朝倉書店)  
 奥山 格, 著「有機反応論」(東京化学同人)

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
 学期末に、講義内容に関する演習問題を学期末にレポートとして課す(100%)

**【注意事項】**

学部レベルの有機化学，物理化学（熱力学，速度論）の理解を必要とする。

**【備考】**

前期開講の「物理有機化学特論」とあわせて受講することを勧める。

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
生物分析化学特論(Advanced Bioanalytical Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	前期	月1	甲斐徳久 内線 7565 E-mail kai-norihisa@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】  
「生物分析化学」は、生物を人の健康や疾病の治療に役立つ有用な資源として有効に利用するために、「何が、どこに、どれだけあるか（分析化学）、そしてそれが何のためにそこにあるか（生物学）を追求する研究分野である。特に微量生体関連元素についての知見は次第に増え、生体におけるその生理的機能と発現機構が明らかにされつつある。本講義では、初めに生物と無機元素との”かかわり”を地球化学的視点から概観し、次いで栄養学的視点から生体内における種々の生体関連元素の分布・機能および代謝について概略する。

【具体的な到達目標】  
微量生体関連元素について地球化学的および栄養学的視点から概観することにより、生体維持と微量無機元素の動態との関連性を習得し、説明できることを目標とする。

【授業の内容】

第1回目	講義のガイダンス	
第2回目	第 章 元素の分布（1-地球化学的視点から-岩石圏・気圏の元素分布	
第3回目	第 章 元素の分布（2）	” 水圏、生物圏の元素分布
第4回目	第 章 生体関連元素の分布と機能（1）必須元素とは？必須元素の機能、微量元素	
第5回目	第 章 生体関連元素の分布と機能（2）微量元素間の相互作用と互換	性、金属酵素
第6回目	第 章 生体関連元素の分布と機能（3）-必須微量元素各論-	
第7回目	”	必須性 体内・組織内 分布と存在形 臓器特異性
第8回目	”	タンパク・酵素との関連 食品との関連
第9回目	第 章 生体関連元素の代謝（1）	元素の吸収
第10回目	第 章 生体関連元素の代謝（2）	元素の排泄
第11回目	第 章 生体関連元素の代謝（3）	元素の輸送、臓器分布
第12回目	第 章 生体関連元素の代謝（3）	ホメオスタシスと元素の蓄積
第13回目	第 章 生体関連元素の代謝（4）	元素の毒性と拮抗作用
第14回目	”	メタロチオネイン
第15回目	課題レポートと専門化学英単語の試験の説明その内容について	欠乏症と過剰症

【時間外学習】  
毎回の復習を必ず行って次回の講義に望むこと。

【教科書】  
特になし。

【参考書】  
参考書：第1回目のガイダンスで配付するレジメに紹介する。

【成績評価の方法及び評価割合】  
受講態度、レポート評点、専門化学英単語の試験結果で総合的に判定する。レポートについては下記備考にしたがい、授業目標の理解度、達成度を評価する。

**【注意事項】**

関連する科目として「分析化学特論」の履修が望ましい。

**【備考】**

講義で紹介した生体関連微量元素のうち、興味を持った元素につき、関連するデータ等をさらに精査・収集し、それをもとに各自論議・考察した結果をレポートにして提出していただく。

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
材料工学特論(Advanced Materials Engineering)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	大学院 工学研 究科	1年, 2年	後期	月2	豊田昌宏 内線 7904 E-mail toyoda22@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
 固体材料の開発には、化学が大きく寄与しており、身近で取り扱われている材料の多くは無機の固体である。無機物質を中心とした固体材料を化学的側面から捉えられるように、固体と化学の関係を理解する。また、近年のIT産業を支える半導体についても結晶構造と導電性についてバンド構造モデルから理解する。さらに、金属、絶縁体との比較を行う。

**【具体的な到達目標】**  
 無機物質を中心とした固体材料を化学的側面から捉えられるように、固体と化学の関係を理解できること。また、半導体、絶縁体及び金属についても結晶構造と導電性についてバンド構造モデルから理解できること。

**【授業の内容】**  
 第1週 固溶体, 単位格子と化学量論 I  
 第2週 固溶体, 単位格子と化学量論 II  
 第3週 共有固体, 分子固体  
 第4週 電気伝導機構  
 第5週 金属, 半導体, 絶縁体  
 第6週 真性半導体  
 第7週 外因性半導体 不純物半導体  
 第8週 外因性半導体 欠陥半導体  
 第9週 金属, イオンの格子欠陥  
 第10週 結晶性固体の電子構造: バンド構造と周期性  
 第11週 金属のバンド構造  
 第12週 共有結合性絶縁体  
 第13週 半導体  
 第14週 ダイヤモンドおよびジंकブレンド型構造を持つ絶縁体および半導体  
 第15週 イオン性絶縁体および半導体

**【時間外学習】**  
 予習・復習を必ず行うこと

**【教科書】**

**【参考書】**

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
 課題レポ - トの内容, 講義中の演習及び講義中の質疑応答等を総合して評価する。(課題レポ - トの成績60%, 演習30%, 質問に対する受け答え10%.)

**【注意事項】**

学部のセラミックス化学を必ず受講していること。  
前期の材料工学特論を必ず受講していること。

**【備考】**

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
物理有機化学特論(Advanced Physical Organic Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1~2年	工学研究科	前期	月2	大賀 恭 内線 7958 E-mail yohga@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
有機化合物の構造と反応性を理解するために必要な基礎概念である上記の各キーワードを解説する。次いで、新旧の研究を具体例として取り上げ、基礎概念に基づいて有機化学の電子的・立体的構造と反応性ならびに物性との相関を説明する。

**【具体的な到達目標】**  
「陽イオン・陰イオン・ラジカル・カルベン・ポテンシャルエネルギー・活性化エネルギー・活性化エンタルピー、活性化エントロピー・律速段階・立体配座・不斉・エナンチオマー・ジアステレオマー」をキーワードにして有機化合物の物性・反応機構を定性的および定量的に理解し、説明できるようになること。

**【授業の内容】**  
第1回：ガイダンス（受講に当たっての注意事項など）・電子式の書き方  
第2回：反応機構の書き方  
第3回：反応性中間体 - 陽イオンの発生と反応  
第4回：反応性中間体 - 共鳴効果  
第5回：反応性中間体 - 陰イオンの発生と反応  
第6回：反応性中間体 - ラジカルの発生と反応  
第7回：反応性中間体 - カルベンの発生と反応  
第8回：立体効果 - 配座異性体  
第9回：立体効果 - 立体ひずみ  
第10回：立体化学 - 構造異性体  
第11回：立体化学 - 立体異性体  
第12回：反応エネルギー - 反応座標とポテンシャル図  
第13回：反応エネルギー - 活性化パラメータ  
第14回：反応エネルギー - 速度論  
第15回：反応エネルギー - 遷移状態理論

**【学生がより深く学習するための工夫】**  
分子模型を用いて、分子構造の考察を行う。  
各自の修士論文のための研究内容と関連する項目について説明してもらう。

**【時間外学習】**  
学部時に学んだ有機化学、物理化学のテキストを読み返し、基礎的事項を復習すること。

**【教科書】**  
特になし。必要に応じてプリントを配布する。

**【参考書】**  
奥山 格, 山高 博, 共著「有機反応論」(朝倉書店)  
奥山 格, 著「有機反応論」(東京化学同人)

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
学期末に、講義内容に関する演習問題を学期末にレポートとして課す(100%)

**【注意事項】**

学部レベルの、有機化学と物理化学（熱力学、速度論）の理解を必要とする。

**【備考】**

後期開講の「有機構造活性相関特論」とあわせて受講することを勧める。



授業科目名(科目の英文名)
分離工学特論(Advanced Separation Engineering)

区分・分野・コア

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1,2年	応用化学コー ス	後期	火1	平田誠 内線 7901 E-mail mh@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
膜，抽出などの分離操作の分類・原理・応用について講述し，高度分離操作に関して学ぶ。また，溶媒抽出を例に分離能などの結果の整理法について理解する。

**【具体的な到達目標】**  
1．分離操作の分類・原理・応用および高度分離操作に関して理解する。  
2．溶媒抽出を例に分離能などの結果の整理法を身につける。

**【授業の内容】**  
分離操作の分類，膜分離（精密ろ過・限外ろ過・透析・逆浸透・気体分離），抽出能の整理法，液膜抽出，水性2相分配法，超臨界流体抽出などについて講義する。  
  
分離操作を1つとりあげ，原理や応用について書籍・文献を調査し，作成したレポートを基に口頭発表する。

**【時間外学習】**

**【教科書】**

**【参考書】**

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
レポート・口頭発表（50%）と筆記試験（50%）により評価する。

**【注意事項】**  
学部の分離工学を履修していることが望ましい。

**【備考】**

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
無機構造解析特論(Structural Analysis of Inorganic Materials)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	後期	火2	津村朋樹 内線 7912 E-mail ttsumura@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
X線と物質の相互作用の一つである、X線の結晶性物質への照射による回折現象について、その原理について理解し、材料評価の汎用分析機器の一つになり始めた粉末X線回折測定装置の原理と得られる回折データの取り扱いについて理解することを目標とする。

**【具体的な到達目標】**  
粉末X線回折装置は結晶性物質に関する非破壊検査ツールとして研究分野だけでなく品質管理分野でも汎用機器として広がってきている。しかし、粉末X線回折装置から得られるデータは物質の同定に使われるのがほとんどである。そこで、回折データが持っている情報を最大限取り出すことができるようになるため、X線と結晶性物質との相互作用の原理から学習し、粉末X線回折装置で起こっている回折現象の本質を理解するとともに、得られる回折データを用いて結晶構造、結晶子サイズ、格子歪、結晶相の存在割合を求めることができるようにする。

**【授業の内容】**  
 第1回：X線と物質の相互作用                                 第2回：X線と電子・原子の相互作用  
 第3回：結晶（格子点・格子面・ブラベー格子）第4回：X線と結晶の相互作用  
 第5回：X線と結晶の相互作用                                 第6回：実格子  
 第7回：逆格子                                                         第8回：粉末試料によるX線回折（実習と原理）  
 第9回：粉末試料によるX線回折（実習と原理）  
 第10回：粉末回折パターンの作成（ブラッグの式、演習）  
 第11回：粉末回折パターンの作成（原子散乱因子、結晶構造因子の導出、演習）  
 第12回：粉末回折パターンの作成 演習  
 第13回：粉末X線回折データ（結晶子サイズ）シェラーの式の導出と演習  
 第14回：粉末X線回折データ（格子歪）ホールの式の導出と演習  
 第15回：粉末X線回折データ（存在割合）演習 定期試験

**【時間外学習】**  
授業前および授業後に教科書を読んでおくことをすすめる。

**【教科書】**  
セラミックス基礎講座3 X線回折分析 加藤 誠軌 著 内田老鶴圃

**【参考書】**  
粉末X線解析の実際 第2版 中井 泉 泉 富士夫 編集 朝倉書店  
材料学シリーズ X線構造解析 早稲田 嘉夫 松原英一郎 著 内田老鶴圃

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
学生に対する評価：授業中に実施する演習（25）および授業外の課題レポート（25）および定期試験結果（50）で評価する。

**【注意事項】**  
関数電卓を用意する。

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
高分子材料化学特論(Chemistry of Polymer Materials)	

必修 選択	単位	対象 年次	学部	学期	曜・限	担当教員
選択	2	博士前期課程 1, 2年	応用化学コー ス	前期	火2	氏家誠司 内線 7903 E-mail seujiie@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
 技術者、研究者として多様な分野で実用的に利用されている高分子について、その特性および応用方法を身に付けることが必要である。高分子の実用上の発展の歴史を理解し、高分子の特性、高分子と低分子の違い、実用化における高分子であることの利点・優位性について理解することが重要である。また、高分子の本質を理解し、それを応用できる能力を習得することが、高分子の取り扱い方の概念を身につけることにつながる。本授業では、身近な製品から医療・飛行機・衛星用部材などに利用される高分子について、その構造と物性の関係をもとに高分子の利用および開発の基礎を身に付けることを目的としている。

**【具体的な到達目標】**  
 高分子に関する概念・基本的性質、分子設計・合成および機能・性能を理解し、説明できるようになる。その応用方法についても習得する。また、高分子の構造と物性との関係、構造制御、高分子の高機能化・高性能化の方法および高分子特有の特性発現についての知識も習得する。これらによって、高分子の本質は何か、どのような扱いが適切なのか、さらに高分子の用途に応じた開発の概念を身につける。

**【授業の内容】**  
 下記の内容について講述する。  
 第1回 高分子の概念および基礎的性質  
 第2回 高分子の分類  
 第3回 高分子の特異性（高分子効果にもとづくさまざまな特性発現）  
 第4回 高分子の分子設計と合成（重合方法などを考慮した分子設計の考え方）  
 第5回 高分子の構造制御（高分子鎖の構造、集合体の構造）  
 第6回 高分子の構造と機能（一次構造・高次構造と機能発現との関係）  
 第7回 高分子の機能特性（具体的機能について）  
 第8回 期待される機能特性（今後期待されている機能について）  
 第9回 機能発現に必要な構造上の条件（機能を考慮した分子設計）  
 第10回 高分子の構造と性能（一次構造・高次構造と機械特性との関係）  
 第11回 高強度・高弾性率繊維  
 第12回 高性能化に必要な構造上の条件（高性能化のための分子設計の考え方）  
 第13回 高分子実用材料の性質  
 第14回 高分子実用材料の例とその特徴  
 第15回 高分子開発における考え方  
 定期試験

**【学生がより深く学ぶための工夫】**  
 授業中に理解を深めるために演習問題へ取り組み、意見交換の場を設ける。  
 授業の理解を深めるための資料を配布する。

**【時間外学習】**

**【教科書】**  
 高分子材料化学（吉田他，三共出版）  
 授業の際に資料を配布する。

**【参考書】**  
 基礎高分子科学：（高分子学会）

**【成績評価の方法及び評価割合】**

レポート，試験によって評価する．

**【注意事項】**

**【備考】**

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
応用化学特別研究第一(Advanced Studies in Applied Chemistry I)	

必修 選択	単位	対象 年次	学部	学期	曜・限	担当教員
必修	2	2	博士前期課程	前期	火4	応用化学コース全教員 内線 E-mail

**【授業のねらい】**  
 技術者、研究者として先端的研究やトピックス等、最新の情報を入手し、理解するとともに、取り入れていくことは、世界の動向を把握し、技術・研究を進展させ、自分の立ち位置を理解する上で重要な仕事の一つである。しかし、それらの情報のほとんどは英文で書かれており、化学英語の読解力を身につけておくことがその仕事を効率的に進めるのに大変役立つ。そこで、本授業では英文で書かれた化学全般に関する書籍[輪読]や受講者の専門の学術論文[学術論文紹介]を読み、他の受講者への説明・発表を行うとともに、他の受講者の説明・発表に対して質疑をすることで、化学英語の読解力だけでなく、専門知識の修得、プレゼンテーション技術、コミュニケーション力を身につけることを目的としている。

**【具体的な到達目標】**  
**[学術論文紹介]**  
 受講者が設定したテーマに関連した化学に関する学術論文を調査・収集する方法を習得し、収集した文献を読み、その内容をまとめ、分析し、他の受講者に発表できるようになる。また、他の受講者の発表に対して適切に質疑し議論できるようになる。設定したテーマの背景や動向、問題点を明確にし、先端的研究やトピックスに触れることで研究手法、解析手法、解釈など専門知識を身につける。また、他の受講者に発表することでプレゼンテーション能力を養う。  
**[輪読]**  
 英文で書かれた化学全般に関する書籍を和訳し、書かれた内容について理解するとともに他の受講者に説明できるようになる。化学英文に対する読解力を身につけるとともに、化学に関する知識および説明能力を身につける。

**【授業の内容】**  
**[学術論文紹介]**  
 ・受講者の設定したテーマに関する先端的研究やトピックスに関する知りたい情報や得たい知識について、それらの情報が掲載されている学術論文や書籍を、公開されているデータベース等から検索・調査・収集する。  
 ・学術論文や書籍を、英語辞書、専門用語辞書、専門書籍、引用文献を使用して読解し、まとめ、説明用資料を作成する。  
 ・発表会において、口頭で説明し、質疑・コメント等があった場合、回答および議論する。  
 ・他の受講者の発表では、発表内容をその場で整理、把握し、疑問点等に関して質疑、コメントする。  
 ・上記の文献検索、情報整理、説明資料の作成、説明会での発表に対して、担当教員が適宜指導を行う。  
**[輪読]**  
 ・英文で書かれた化学全般に関する書籍を決め、受講者間で分担を決め、和訳・説明・議論を行っていく。適宜、担当教員が補足することで、円滑に授業を進める。

**【時間外学習】**

**【教科書】**  
 なし

**【参考書】**  
 化学英語の活用辞典(第2版), 化学同人

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
 発表会への出席および口頭発表、輪読への参加

【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
応用化学特別研究第二(Advanced Studies in Applied Chemistry II)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
必修	2	2	博士前期課程	後期	火4	応用化学コース全教員 内線 E-mail

**【授業のねらい】**  
 技術者、研究者として先端的研究やトピックス等、最新の情報を入手し、理解するとともに、取り入れていくことは、世界の動向を把握し、技術・研究を進展させ、自分の立ち位置を理解する上で重要な仕事の一つである。しかし、それらの情報のほとんどは英文で書かれており、化学英語の読解力を身に付けておくことがその仕事を効率的に進めるのに大変役立つ。そこで、本授業では英文で書かれた化学全般に関する書籍[輪読]や受講者の専門の学術論文[学術論文紹介]を読み、他の受講者への説明・発表を行うとともに、他の受講者の説明・発表に対して質疑をすることで、化学英語の読解力だけでなく、専門知識の修得、プレゼンテーション技術、コミュニケーション力を身に付けることを目的としている。

**【具体的な到達目標】**  
**[学術論文紹介]**  
 受講者が設定したテーマに関連した化学に関する学術論文を調査・収集する方法を習得し、収集した文献を読み、その内容をまとめ、分析し、他の受講者に発表できるようになる。また、他の受講者の発表に対して適切に質疑し議論できるようになる。設定したテーマの背景や動向、問題点を明確にし、先端的研究やトピックスに触れることで研究手法、解析手法、解釈など専門知識を身に付ける。また、他の受講者に発表することでプレゼンテーション能力を養う。  
**[輪読]**  
 英文で書かれた化学全般に関する書籍を和訳し、書かれた内容について理解するとともに他の受講者に説明できるようになる。化学英文に対する読解力を身に付けるとともに、化学に関する知識および説明能力を身に付ける。

**【授業の内容】**  
**[学術論文紹介]**  
 ・受講者の設定したテーマに関する先端的研究やトピックスに関する知りたい情報や得たい知識について、それらの情報が掲載されている学術論文や書籍を、公開されているデータベース等から検索・調査・収集する。  
 ・学術論文や書籍を、英語辞書、専門用語辞書、専門書籍、引用文献を使用して読解し、まとめ、説明用資料を作成する。  
 ・発表会において、口頭で説明し、質疑・コメント等があった場合、回答および議論する。  
 ・他の受講者の発表では、発表内容をその場で整理、把握し、疑問点等に関して質疑、コメントする。  
 ・上記の文献検索、情報整理、説明資料の作成、説明会での発表に対して、担当教員が適宜指導を行う。  
**[輪読]**  
 ・英文で書かれた化学全般に関する書籍を決め、受講者間で分担を決め、和訳・説明・議論を行っていく。適宜、担当教員が補足することで、円滑に授業を進める。

**【時間外学習】**

**【教科書】**  
 なし

**【参考書】**  
 化学英語の活用辞典（第2版）、化学同人

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
 発表会への出席および口頭発表、輪読への参加



【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
分析化学特論(Advanced Analytical Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1年	工学部	後期	水1	井上高教 内線 7898 E-mail tinoue@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
 分析結果である数値の重要性を示し、繰返し測定に伴う測定値の評価方法を、平均や信頼限界などとして解説する。続いて、分光分析化学を基礎から応用まで、原理と装置構成を詳細に解説しながら、分析手法と実施例を講義する。光の基礎知識を自然の中での現象の關係で説明し、特殊な光であるレーザー光についても説明する。

**【具体的な到達目標】**  
 解析評価方法の基礎であるデータ処理方法について理解し、分析値が表す意味を学ぶ。さらに、光を使った分析方法について、その原理を理解しながら、基礎から応用までを学び、ナノ空間・フェムト秒・アトモルの次世代分析装置に関する概念を理解する。

**【授業の内容】**  
 授業計画  
 第1回：数値データの平均，分散，標準偏差，正規分布，ポアソン分布の公式とグラフ化  
 第2回：信頼限界の考え方と計算例  
 第3回：演習および中間試験，解説  
 第4回：光の特性（波長，エネルギー，位相，偏光）  
 第5回：吸収法と蛍光法の原理．量子力学との関係（分子軌道と励起）  
 第6回：吸収法と蛍光法の原理．量子力学との関係（分子軌道と緩和）  
 第7回：吸収法の装置構成と特徴，測定例．  
 第8回：蛍光法の装置構成と特徴，測定例．  
 第9回：レーザー光の発生原理と特性  
 第10回：レーザー装置構成と特徴  
 第11回：偏光（S,P偏光と右左偏光）と分子分極との関係  
 第12回：分析空間（ナノ空間）における分析手法・顕微鏡の原理と応用例  
 第13回：時間空間（フェムト秒）における分析手法・時間分解測定法の原理と応用例  
 第14回：分析結果（測定値）の演算処理（FFTと自己相関）と表示機器  
 第15回：最新分析システムの構成と実施例（2光子顕微鏡，SOR光SAFS，等）  
 定期試験

**【時間外学習】**

**【教科書】**  
 千原秀昭・他訳「アトキンス物理化学(上)」東京化学同人  
 小林憲正・他訳「クリスチャン分析化学I基礎」丸善  
 高木誠「ベーシック分析化学」化学同人

**【参考書】**

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
 中間試験50%，期末試験50%

【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)						区分・分野・コア
セラミックス化学特論(Advanced Ceramics Chemistry)						
必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	博士前 期課程 1年,2 年	大学院工学研 究科	前期	水1	豊田昌宏 内線 7904 E-mail toyoda22@oita-u.ac.jp
<b>【授業のねらい】</b> 金属，プラスチックと並ぶ三大材料の1つであるセラミックスの多岐に渡る特徴を理解するために，セラミックスの構造を配位数から見てどのような構造になるか理解する．また，その構造が固体の基礎物性（固体の電気的特性，固体の機械的特性，固体の光学特性）についてどのような影響を与えているかまとめるとともに，それら特性が，結晶構造，組成等にどのように結びついているか講述する．						
<b>【具体的な到達目標】</b> セラミックスの特徴を理解するために，その結晶構造を理解すること．また，その構造が固体の電気的特性，固体の機械的特性及び固体の光学特性についてどのような影響を与えているか理解すること．						
<b>【授業の内容】</b> 第1週 セラミックスの構造 表面構造と界面構造 第2週 結晶構造 I 第3週 結晶構造 II 第4週 結晶構造 配位数，イオンの充填方式から見た結晶構造 第5週 焼結体の構造 粒界，気孔，結晶粒 第6週 ABX <sub>3</sub> ：ペロブスカイト型構造 第7週 セラミックスの誘電性と結晶構造 第8週 誘電特性の起源 第9週 誘電体，誘電分極 I 第10週 誘電体，誘電分極 II 第11週 圧電特性 電気エネルギーから機械エネルギーへの変換 第12週 力学特性 第13週 光学特性 第14週 電子部品への応用 I 第15週 電子部品への応用 II						
<b>【時間外学習】</b> 予習・復習を必ず行うこと						
<b>【教科書】</b> 特に使用しない，板書，pptで説明を行う。						
<b>【参考書】</b>						
<b>【成績評価の方法及び評価割合】</b> 課題レポ - トの内容，講義中の演習及び講義中の質疑応答等を総合して評価する。（課題レポ - トの成績60%，演習30%，質問に対する受け答え10%。）						

**【注意事項】**

学部のセラミックス化学を必ず受講していること。

**【備考】**

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
有機材料化学特論(Organic Materials Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学部	学期	曜・限	担当教員
選択	2	1	応用化学コー ス	前期	水2	守山雅也 内線 7897 E-mail morimasa@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
有機材料の機能発現に関わる分子構造と分子集合状態，および基礎反応を理解し，習得する．

**【具体的な到達目標】**  
有機材料の機能発現に関わる分子構造と分子集合状態，および基礎反応を説明できる．

**【授業の内容】**  
 第1回：有機化学に関する基礎知識の確認テスト及び解説  
 第2回：有機分子材料の位置づけ．分子構造と物性．  
 第3回：有機材料における結合と分子間力  
 第4回：有機材料の物性・機能1（溶解度，状態など）  
 第5回：有機材料の物性・機能2（光吸収）  
 第6回：第1回～第5回の内容確認試験  
 第7回：有機材料の物性・機能3（光物理過程と光化学挙動）  
 第8回：有機材料の物性・機能4（量子収率，光の性質，色の見え方）  
 第9回：有機材料の物性・機能5（光化学反応）  
 第10回：有機材料の物性・機能6（フォトレジスト，フォトクロミズム，化学発光）  
 第11回：第7回～第10回の内容確認試験  
 第12回：有機材料の物性・機能7（放射線の性質，放射線と有機分子）  
 第13回：有機材料の物性・機能8（有機EL，有機電導体（導電性ポリマー），導電性分子錯体）  
 第14回：有機材料の物性・機能9（非共有結合の化学（物理ゲル&超分子液晶））  
 第15回：有機材料の物性・機能10（ホスト ゲスト化学）  
 第16回：WebClassによる第12回～第15回の内容確認試験

- ・授業毎に小試験を実施する。
- ・毎回プリント資料を配布する。
- ・内容確認試験を実施する。

**【時間外学習】**  
事後学習をしっかりとしておくこと。

**【教科書】**  
プリントを配布する。

**【参考書】**  
伊与田正彦編著「材料有機化学」（朝倉書店）

**【成績評価の方法及び評価割合】**

授業毎の小試験および3回の学習支援システムを利用した内容確認試験で評価する（100%）

**【注意事項】**

**【備考】**

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
キラル化学特論(Advanced Chiral Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科博 士前期	後期	水2	原田 拓典 内線 7622 E-mail tharada@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
多岐にわたる研究分野に根差しているキラリティに関する概念および基本的性質を理解し、分離・合成・分析法について学ぶ。また、キラリティの起源から最新のキラル材料研究まで学び、キラル構造と物性の関係について理解を深める。

**【具体的な到達目標】**  
キラリティはマクロな物体からナノレベルの分子にも具現され、また生命世界がホモキラルであるため、幅広い学際的基礎研究（生化学、物理学、薬学、生物学、医学など）、および物質科学において本質的に不可欠な事象である。本講義ではキラル化学の基礎となる分離・合成・分析法について解説する。研究トピックを題材とし、演習やレポートを通じて理解を深める。

**【授業の内容】**  
第1回：光学活性体とキラリティの歴史  
第2回：生命世界のホモキラリティ  
第3回：分子の立体構造：絶対配置の決定・表記法  
第4回：光学活性体の基礎化学：不斉合成  
第5回：結晶化法による光学分割  
第6回：キラリティ分離・分析  
第7回：キラル物質と光との相互作用  
第8回：分子の対称性  
第9回：点群（1）  
第10回：点群（2）  
第11回：演習  
第12回：偏光表記法 ジョーンズベクトル  
第13回：偏光表記法 ストークスペクトル  
第14回：偏光表記法 ミューラーマトリックス  
第15回：リサーチフロント：キラル分析技術の最前線

**【時間外学習】**  
課題に対してレポートを作成する。

**【教科書】**  
なし

**【参考書】**  
自然界における左と右（マーティン・ガードナー、紀伊國屋書店）  
光学活性体（野平博之、朝倉書店）  
ナノキラリティー（David B. Amabilino, NTS INC）

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
課題レポートの内容、講義中の演習及び質疑応答等を総合して評価する。（課題レポートおよび小テストの成績60%、演習40%）

**【注意事項】**



【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
固体表面化学特論(Solid Surface Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	1	木1	永岡勝俊 内線 7895 E-mail nagaoka@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
 固体表面で起こる反応について速度論的手法により素反応を明確にできるようになること，および固体表面の構造を解析する手法を理解すること．

**【具体的な到達目標】**  
 固体表面での代表的な反応機構を理解し速度式を導出できる．  
 固体表面，吸着種の状態解析に用いる手法について，原理や用途を理解する．

**【授業の内容】**

- (1) ガイダンス（授業のねらい・到達目標・評価方法・概要の説明）
- (2) 固体表面での反応とは
- (3) 固体表面反応の例示
- (4) 物理吸着，化学吸着
- (5) 吸着平衡
- (6) 吸着等温線
- (7) 固体表面反応の速度式(1) Langmuir-Hinshelwood機構
- (8) 固体表面反応の速度式(2) Rideal-Eley機構
- (9) 固体表面反応の速度式ケーススタディー CO酸化
- (10) 固体表面反応の速度式ケーススタディー メタンのCO2改質，アンモニア合成
- (11) 固体表面と吸着種のキャラクタリゼーション法
- (12) IRによる解析
- (13) ラマン分光法による解析
- (14) XPSによる解析
- (15) XAFSによる解析

**【時間外学習】**  
 Chorkendorff, J.W. Niemantsverdriet 「Concepts of Modern Catalysis and Kinetics」

**【教科書】**

**【参考書】**

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
 課題レポート，筆記試験テストで評価する．

**【注意事項】**

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
機能材料化学特論(Advanced Functional Materials Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	博士前 期課程 1,2年	応用化学コー ス	後期	木1	氏家誠司 内線 7903 E-mail seujiie@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**

技術者、研究者としてさまざまな分野で利用されている機能性を重視した有機材料について、基礎と応用を身につけることが実用的製品開発に携わる上で必要である。本授業では、機能性有機材料の分子設計についての考え方を学び、物性が分子一つひとつの構造だけではなく、集合構造と密接に結びついていることを理解できるように、具体的な事例を示しながら、講述する。さまざまな領域で利用されている機能材料である界面活性剤（両親媒性材料）および携帯用製品に利用される情報用有機材料についても、その特性と応用を理解し、習得しやすいように演習や自作の教材を使って解説する。

**【具体的な到達目標】**

機能性有機材料について、その分子設計・合成、基本的性質、機能発現に必要な条件および分子集合構造と特性との関係についての知識を習得し、説明できるようになる。また、高機能性材料として実用化されている界面活性剤および液晶材料を例に、超分子および分子集合体の概念を習得し、応用するための考え方を身につける。特に、分子一つひとつの構造だけではなく、分子が集団となることによって、どのような機能発現が可能となるのかについて理解し、応用できるようになる。

**【授業の内容】**

1. 有機材料に関する概説
2. 機能材料としての有機材料に関する基礎
3. 実際の機能性有機材料の例
4. 有機材料の分類と特徴（機能による有機材料の分類、化学構造と性質の関係）
5. 有機材料の分子設計・合成方法・化学的安定性
6. 有機材料における高度な機能発現に必要な条件
7. 分子配向構造と機能発現の関係
8. 多様な分子集合体を形成する界面活性剤の基本的質
9. 界面活性剤の機能と用途
10. 界面活性剤の作る集合構造と機能発現
11. 高分子系界面活性剤の特徴と応用
12. 界面活性剤の応用（ドラッグデリバリーシステム、情報記録システムなど）
13. 情報用有機材料（液晶、共役系分子など）の基礎
14. 情報用有機材料の化学構造と機能発現
15. 情報用有機材料の応用

期末試験

**【学生がより深く学ぶための工夫】**

授業中に理解を深めるために演習問題に取り組むとともに、意見交換の場を設ける。

**【時間外学習】**

**【教科書】**

授業中に資料を配布する

**【参考書】**

ソフトマター（丸善）、界面活性剤と両親媒性高分子の機能と応用（CMC）

**【成績評価の方法及び評価割合】**

レポート、試験によって評価する

【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
生体模倣化学特論(Sapra Molecular Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	前期	木2	石川雄一 内線 7907 E-mail ishichem@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
 応用化学科(学部)で実施している「有機化学」で触れていない内容について、講義形式で授業を展開する。学部での有機化学関係で不足した、基礎的な項目の取得を目的とする。また、問題をグループで一緒に議論しながら解くことを実施し、チーム全員の理解を促す互助も目標とする。

**【具体的な到達目標】**  
 有機反応を行う場合には、ほとんど全ての場合、溶媒に基質を溶解して実施する。「媒体の選択をどのような視点から行えば良いのか」を一人で設定できる状態になる事が一つの目的である。さらに、HOMO/LUMOを意識した反応設計が可能となる事、最後に糖の化学、脂質の化学の基礎を理解することをを目標とする。チームで問題を解くことで対人能力の向上も目標である。

**【授業の内容】**  
 下記の項目を講義する。項目によっては2回以上にに分けて実施する。  
 下記の8から15は、マクマリー有機化学下巻を使用する。

1. 溶媒の極性パラメーター
2. 双極陰イオン
3. 特殊溶媒効果
4. Bronsted 則と 効果
5. SRN反応とSN1 およびSN2反応の特徴
6. 結合異性
7. 芳香族性
8. 9. 10. 軌道と有機化学 - ベリ環形成反応(3回ほど)
11. 12. 生体分子、脂質(ステロイド、テルペノイド)
13. 14. 15. 生体分子、糖質

**【時間外学習】**  
 マクマリー有機化学の問題などで理解度を確認する事。

**【教科書】**  
 上記項目で、1 - 7は自前のプリントを用意する。8 - 10は、マクマリーの有機化学(下巻)を使用する。

**【参考書】**  
 ブルース著の有機化学、ポルハルトショアーの有機化学など世界標準の教科書

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
 レポートと筆記試験で評価する。評価の割合は、25 : 75である。

**【注意事項】**  
 必ず出席する事

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
応用化学特別演習(Advanced Seminar in Applied Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
必修	2	2	工学研究科博士前期課程	前期	木3,木4	応用化学コース全教員 内線 E-mail

**【授業のねらい】**  
 受講者が設定したテーマに関連する英語学術論文を調査・収集し、それらの内容について理解・総括し、総説としてまとめ、テーマの背景や動向、課題を明確にする。受講者は学術論文の調査・収集・総括の視点の設定・文章化までの計画を立案し、それらを実施する。これらの各段階で担当教員と議論し、最終的に総説としてレポートを仕上げる。

**【具体的な到達目標】**

- ・学術論文を調査・収集・分析できる能力を身につける。
- ・英語学術論文を読み、化学英語に対する読解力をつけるとともに、設定テーマの背景・動向・課題を把握する。
- ・学術論文で得た情報を整理・総括し、総説として仕上げ、その内容を説明できるコミュニケーション能力を身につける。

**【授業の内容】**

1. テーマ設定・学習計画の立案。
2. 軸となる学術論文や書籍，データベース等の利用演習。
3. 設定テーマに関する学術論文の調査，収集。
4. 設定テーマに関する学術論文の要約の作成。
5. 設定テーマに関する学術論文の分類と追加調査・追加収集。
6. 設定テーマに関する学術論文の背景調査。
7. 設定テーマに関する学術論文の動向調査。
8. 設定テーマに関する学術論文の実験手法調査。
9. 設定テーマに関する学術論文の結果考察調査。
10. 総説としてのまとめ方に関する方法論とアウトラインの作成
11. 総説に利用する図表の選択と新規図表の作成。
12. 総説の本文作成。主査読担当教員への提出。
14. 主査読担当教員の質疑・コメント等による総説レポートの改定。副査読担当教員への提出。
15. 副査読担当教員の質疑・コメント等による総説レポートの改定，仕上げ。

・上記の各段階において，適宜担当教員と議論し，実施する。

**【時間外学習】**

**【教科書】**  
 なし

**【参考書】**  
 化学英語の活用辞典（第2版），化学同人

**【成績評価の方法及び評価割合】**  
 総説レポートの作成と2名の査読担当教員による審査により評価する。



【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
ミネラル化学特論(Advanced Mineral Chemistry)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	後期	金2	甲斐徳久 内線 7565 E-mail kai-norihisa@oita-u.ac.jp

**【授業のねらい】**  
 本特論では、「生物分析化学特論」から得た知識をもとに、初めにミネラルの定義、その必要所要量等を講述し、次いでミネラルを含む生体機能に関連する元素を対象とする最近の内外の英字研究論文(総説)を輪読することにより、生体内での微量元素の挙動について理解を深める。

**【具体的な到達目標】**  
 ミネラルおよび必須元素の定義を十分理解した上、関連する英字論文(総説)を輪読することにより、生体維持と微量無機元素、特にミネラルの動態との関連性を習得し、説明できることを目標とする。

**【授業の内容】**

第1回目 講義のガイダンス

第2回目 序章 生体内での無機(金属)元素のはたらき

第3回目 第 章 栄養としての無機ミネラルの重要性  
 (1) 現代生活におけるミネラルの不足(2) ミネラルとは何か?  
 (3) 必須ミネラルと必須元素 (4) 必須元素の濃度

第4回目 第 章 生体必須元素  
 (1) 必須常量元素と必須微量元素 (2) 必須元素・必須微量元素  
 の生体内での作用 (3) 必須元素・必須微量元素の必要所要量  
 (4) 必須微量元素の化学形態と摂取率

第5回目 生物を対象とした英字論文(総説)の概要と輪読方法の説明

第6回目 (1) 水生生物  
 低次栄養段階に位置する生物種を対象とした関連論文の輪読  
 動・植物プランクトン類  
 プランクトンフィーダー類

第7回目  
 第8回目 高次栄養段階に位置する生物種を対象とした関連論文の輪読  
 小・中型魚類

第9回目 大型魚類

第10回目 海洋ほ乳類

第11回目 底生生物類

第12回目 (2) 陸生生物  
 低次栄養段階に位置する生物種を対象とした関連論文の輪読

第13回目 高等植物を対象とした関連論文の輪読

第14回目 高等動物を対象とした関連論文の輪読

第15回目 課題レポートの説明とその内容について

**【時間外学習】**  
 毎回の復習を必ず行って次回の講義に望むこと。

**【教科書】**  
 特になし。

**【参考書】**  
 参考書：第1回目のガイダンスで配付するレジメに紹介する。

**【成績評価の方法及び評価割合】**

受講態度、輪読状況、レポート評点の結果で総合的に判定する。レポートについては授業目標についての理解度、達成度を評価する。

**【注意事項】**

本科目の履修の前提として、前期開講の「生物分析化学特論」を履修すること。

**【備考】**