

授業科目名:	機能材料化学特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Chemistry of Functional Materials	開講学期:	前期
担当教員:	落合 文吾(OCHIAI Bungo)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態:	集中講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門基礎科目

【授業概要】

・授業の目的:

種々の機能性有機材料について概説するとともに、機能の解析方法と発現機構を講義する。これらにより、分子構造と機能制御の基礎を学び、新規な有機材料

・授業の到達目標:

- 1 有機材料のさまざまな機能を理解している。「知識・理解」
- 2 有機材料の機能の発現機構を理解している。「知識・理解」
- 3 分子構造による機能制御の基礎を理解している「知識・理解」
- 4 学んだ知識を分子デザインに活用することができる「技能」

・キーワード:

機能性材料、機能解析、分子デザイン

【科目の位置付け】

物質化学工学専攻の以下のカリキュラムポリシーに対応する。

1物質化学工学の基礎から先端分野に及ぶ体系的な授業科目を配置する。

2学位取得後に社会で学生の能力が発揮できるよう、応用力を養う授業科目を配置する。

3専門的かつ多面的な考察を通して物質化学工学分野に関する論文を執筆できるべく、適切な助言・指導を行う。

【授業計画】

・授業の方法:

最近の論文を中心に機能性有機材料の機能と構造の関係と解析方法を講義する。

・日程:

以下の15回に相当する講義を原則として月曜日に行うが、受講者の要望に応じて集中講義で行うこともできる。

第1-3回 機能性有機材料の概観

第4-6回 機能性有機材料の解析方法

第7, 8回 第1-6回の内容に関する討議

第9-12回 材料の機能の発現機構

第13, 14回 分子構造と機能の関係

第15回 機能に応じた分子デザインの討議

【学習の方法】

・受講のあり方:

対象とした研究が、「なぜこの成果に至ったのか」を自らが対した場合を想定しながら想像し、研究を推進する力をつける源とすることを望む。

・授業時間外学習へのアドバイス:

自らの研究分野にとらわれず、自ら幅広い研究を対象にして情報を得ること。

【成績の評価】

・基準:

60-69点 機能性有機材料についての知見がある。

70-79点 有機材料の機能と構造の関係の基礎を理解している。

80-89点 有機材料の機能がどのような構造により発現しているかを理解している。

90点以上 望む機能を発現するための分子デザインの指針を設計できる。

・方法:

各回の講義内容の理解度と、講義を通して身につけた実際に分子をデザインする力ないしは機能を解析する力を、口頭試問により問う。

【テキスト・参考書】

テキスト

なし。

参考書

March's Advanced Organic Chemistry

【その他】

・学生へのメッセージ:

博士後期課程を修了した後は、将来多様な材料を扱い、設計することになるでしょう。そのために、今の研究とは異なる研究でも役立つ汎用力を身につけるべく

・オフィス・アワー:

授業時間外に学生の質問に答える「オフィス・アワー」を設けています。

月曜日16:00~17:00 グリーンマテリアル成形加工研究センター3階教員室

ただし、不在の場合もあるので、事前にメールにて確認を取ることを推奨します。

授業科目名: 有機構造解析特論 授業科目英語名: Advanced structure determination of organic compounds 担当教員: 片桐 洋史 (KATAGIRI Hiroshi) 担当教員の所属: 大学院理工学研究科 物質化学工学分野	開講学年: 1年, 2年, 3年 開講学期: 後期 単位数: 2単位 開講形態: 講義・演習
開講対象: 大学院理工学研究科 物質化学工学専攻	科目区分: 専門基礎科目
【授業概要】 ・授業の目的: <p>有機材料化学において構造解析は代表的な研究手段であり、近年の顕著な分析技術進歩に伴い単一小分子からより大きな系へと対象が移っている。本科目は、X線回折法ならびに核磁気共鳴(NMR)法による分析・解析技術を学び、各自の研究に役立つ知識と技術の習得を目的としている。また、最新の研究における具体的な構造解析例を詳細に分析することによって先端分析技術の有機材料化学への応用について深く学び、現時点における各分析装置の守備範囲と適用限界について正しく理解する。</p>	
・授業の到達目標: <p>(1) X線回折の原理を説明できる。[知識・理解] (2) NMRの原理を説明できる。[知識・理解] (3) 単結晶X線解析を測定できる[技能] (4) 各種二次元NMRを測定できる。[技能]。(5) 最近の研究における構造解析例について討議することができる。[態度・習慣] (6) 有機材料の分子構造と特性の相関について討議することができる。[態度・習慣]</p>	
・キーワード: <p>有機材料, 分子配向, 構造解析, 構造決定, X線回折, 単結晶X線構造解析, 薄膜X線構造解析, NMR(核磁気共鳴)法, 二次元NMR法</p>	
【科目の位置付け】 <p>この科目は、大学院理工学研究科(工学系)ディプロマ・ポリシーにおける「学術的、技術的問題を自ら捉えてその意味を深く理解し、調査分析と定式化により仮説を検証する能力を身につけている」に対応する。構造解析のスキルは、有機材料構造化学を基盤とする研究者・指導者にとって必須のスキルである。</p>	
【授業計画】 ・授業の方法: <p>講義は基本的にパワーポイントならびに板書で行う。実習は実際のサンプルを測定機器を用いて測定する。</p>	
・日程: <p>第1回目: X線回折の基礎と原理, 第2回目: 結晶と単位格子, 空間群, 逆格子とミラー指数, 第3回目: 結晶構造因子と消滅則, 第4回目: 単結晶構造解析, 第5回目: 薄膜のX線構造解析, 第6回目: NMRの基礎と原理, 第7回目: 二次元NMRの基礎と原理, 第8回目: 二次元NMRのスペクトルの帰属, 第9回目: 構造解析例の解説, 第10回目: 演習1, 粉末X線測定, 第11回目: 演習2, 単結晶X線構造解析(測定), 第12回目: 演習3, 単結晶X線構造解析(解析), 第13回目: 演習4, 二次元NMR測定(COSY, HSQC, HMQC), 第14回目: 演習5, 二次元NMR測定(NOESY), 第15回目: 構造解析に関するプレゼンテーションと口頭試問</p>	
【学習の方法】 ・受講のあり方: <p>1) テキストを購入し、本文に線を引くなどして活用する。2) パワーポイントで示される講義内容をノートに筆記して内容の理解に努める。3) 実習では手順書を確認しながら測定し、データの正確性について理由とともにノートにまとめる。その過程での疑問点も併せて記録し、再測定の際に反映させる。</p>	
・授業時間外学習へのアドバイス: <p>学術論文の解析例について疑問点があるとき、また、学位論文研究で困難な解析に直面したときには、担当教員に質問することをおすすめします。可能な範囲で講義の中で解説あるいは実習します。</p>	
【成績の評価】 ・基準: <p>60点以上: これまでの構造解析例について用いている測定法を述べるができる。70点以上: これまでの構造解析例について測定データを理解し説明できる。80点以上: X線回折とNMR測定を実演できる。90点以上: 未知サンプルの構造解析法を提案できる。</p>	
・方法: <p>プレゼンテーション(50点)と口頭試問(50点)を実施し、60点以上を合格とする。</p>	
【テキスト・参考書】 <p>参考書: (1) X線結晶構造解析入門, 大場茂, 植草秀裕, 化学同人, (2) X線・中性子による構造解析, 大橋裕二, 植草秀裕, 大原高志, 小島優子, 根本隆, 東京化学同人, (3) これならわかるNMR—そのコンセプトと使い方, 安藤喬志, 宗宮創, 化学同人, (4) 有機化学のための 高分解能NMRテクニック, T.D.W. Claridge・著, 竹内敬人/西川実希・訳</p>	
【その他】 ・学生へのメッセージ: <p>構造解析は分子構造を明らかにするだけでなく、分子機能を正しく理解することで研究テーマの立案にもつながる重要なスキルです。装置の進歩に伴って解析技術も進歩しています。原理の学習から実際に得られるデータの理解と測定技術を身につけ、実際の構造解析例と問題解決例を正しく理解することで研究テーマの立案に役立てることができます。</p>	
・オフィス・アワー: <p>火曜日午後5時~6時 工学部3号館 3-2101号室。事前に連絡をいただければ時間外の対応も可能です。</p>	

授業科目名: 固体量子物性特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Solid State Quantum Chemistry	開講学期: 後期
担当教員: 鵜沼 英郎 (UNUMA Hidero)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態: 授業
開講対象: 物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門基礎科目

【授業概要】

・授業の目的:

固体のエネルギーバンド、電気伝導、熱起電力、熱伝導などの固体物性を、量子力学に基づいて理解できるようにする

・授業の到達目標:

エネルギーバンドの起源と化学結合との関係、キャリアの発生原理とその制御方法および挙動、格子振動などの準粒子の考え方について理解できるようになること。

・キーワード:

エネルギーバンド、金属、半導体、キャリア、電気伝導

【科目の位置付け】

博士課程前期では、固体の合成と構造評価について学んだが、本講義ではそれらを踏まえたうえで、さらに電氣的性質の理解へとつなげる。

【授業計画】

・授業の方法:

90分授業

・日程:

第1週～第3週 量子化学の基礎

第4週～第6週 熱伝導とフォノン

第7週～第9週 エネルギーバンド

第10週～第12週 電気伝導

第13週～第15週 熱起電力

【学習の方法】

・受講のあり方:

学部授業の物理化学Ⅲを復習して臨むこと。

・授業時間外学習へのアドバイス:

量子力学一般の参考書を探すこと。

【成績の評価】

・基準:

各回の授業でのキーワードについて理解したかを問う。

・方法:

毎回7点程度の小テストを行い、その総計を100点とし、60点以上を合格とする。

【テキスト・参考書】

黒沢達美著、「物性論—固体を中心とした」裳華房

【その他】

・学生へのメッセージ:

量子力学・量子化学は一見取りつきにくいですが、何度も接して慣れることも必要。

・オフィス・アワー:

毎週月曜16:00～17:00

授業科目名: 機能性セラミックス材料特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Functional ceramic materials	開講学期: 前期
担当教員: 松嶋 雄太(MATSUSHIMA Yuta)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 大学院理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 化学・バイオ系専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門基礎科目

【授業概要】

・授業の目的:

本講義では、実社会で現に利用されている、あるいは将来的に利用されることが期待される機能性セラミックス材料を取り上げ、その材料の機能、合成法、メカニズム、および課題と展望を理解することを目的とする。

・授業の到達目標:

透明電極、コンデンサ、酸素センサー、ガスセンサーなどの機能性材料の動作原理を理解するとともに、新機能材料創成に向けた材料探索のセオリーを理解する。

・キーワード:

機能性セラミックス、透明電極、ガスセンサー、コンデンサー、発光材料、吸着材

【科目の位置付け】

無機化学系の発展科目である。物質化学工学専攻の学習・教育目標における「B. 革新的かつ独創的な発想力の涵養」に関する。

【授業計画】

・授業の方法:

以下の内容を15回相当の講義で学習する。詳細な実施日程については相談の上決定する。

・日程:

1. 機能性セラミックス概論
2. 半導体酸化物①(透明導電膜)

【学習の方法】

・受講のあり方:

より深く学びたい材料がある場合は相談してください。また、「学ぶ」という受け身の姿勢ではなく、自ら探求する姿勢で取り組んでください。

・授業時間外学習へのアドバイス:

専門書や最新の研究論文を自身で調査するなど、積極的に学習することが望ましい。

【成績の評価】

・基準:

評価基準は次の通り。
100~90: S, 90~80: A, 80~70: B, 70~60: C, F(不合格): 60未満

・方法:

日程の最後の方で実施する研究プレゼンテーションやディスカッションを通じて、機能性セラミックスや材料設計に関する理解度を評価する。

【テキスト・参考書】

必要な専門書や論文を自分で探し出すことができるかも評価の対象となる。

【その他】

・学生へのメッセージ:

「学ぶ」という受け身の姿勢ではなく、自ら探求する姿勢で本講義を履修してください。

・オフィス・アワー:

毎週木曜日16~17時

授業科目名:	電子移動化学特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Electron Transfer Reaction	開講学期:	前期
担当教員:	仁科 辰夫(NISHINA Tatsuo)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科・物質化学工学専攻・電気化学分野	開講形態:	講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門基礎科目

【授業概要】

・授業の目的:

電子移動反応は、メッキや電解、電池等の電気化学反応ばかりでなく、分光分析等の分析化学や各種センサー、光を利用した半導体等による画像等の情報記録、エレクトロクロミズム、生体内電子移動反応、有期伝導体等、電子工学/生化学/医療/電気化学/分析化学/物理化学/エネルギー工学等の諸分野にまたがった境界領域の重要な反応である。本講義は電子移動反応のメカニズムやキネティクスについて、古典論及び量子化学的な取り扱いを交えて議論し、かつ最近のトピックス等の応用に関係した話題について議論する。

・授業の到達目標:

- 1) Nernst式の意味、内部電位差と外部電位差の違いを理解できるようになる。
- 2) 電解質溶液論を修得し、電解質溶液の導電率と等量導電率の物性値としての意味、溶媒和の発見を理解できるようになる。
- 3) Debye-Hückel式を導出し、活量係数の意味、イオン-溶媒相互作用等、界面電気二重層の構造とBDMモデルへの発展を理解できるようになる。
- 4) 反応速度の基礎式からButler-Volmer式を導出し、界面での電子移動反応(活性化過程)の基礎を理解できるようになる。
- 5) 電子移動反応速度の測定を妨害する物質移動速度を推算し、非定常法の測定により分離して活性化過程の機構を解析できるようになる。
- 6) 電気化学測定法の原理と数理を理解し、数学的な解析解を求めることができるようになる。
- 7) 差分法を基礎として、数値計算により電極反応を解析できるようになる。

・キーワード:

Nernst式、電解質溶液論、導電率、等量導電率、溶媒和、Debye-Hückel式、活量係数、界面電気二重層、Butler-Volmer式、物質移動速度、非定常法、電気化学測定法、差分法、数値計算、シミュレーション

【科目の位置付け】

この授業は、専門領域及び関連する技術分野に関わる幅広く深い知識を身に付け、かつ学術的、技術的問題を自ら捉えてその意味を深く理解し、調査分析と定式化により仮説を検証する能力を身につけるものである(大学院理工学研究科ディプロマ・ポリシー)。

【授業計画】

・授業の方法:

テキストに沿って説明しながら、研究に役立つように実践的な内容で授業を行う。WebClassを活用して演習も取り入れてゆく。

・日程:

- 1.機械エネルギー、静電エネルギー、化学エネルギーと電気化学エネルギーの関係とNernst式の導出
- 2.物性値としての電解質溶液の導電率と等量導電率の濃度依存性と溶媒和
- 3.Poisson方程式からDebye-Hückel式を導出し、活量係数を理解する
- 4.界面電気二重層
- 5.活性化過程としてのButler-Volmer式
- 6.物質移動過程とその解析法①Nernst-Planckの式とFickの拡散第二方程式
- 7.物質移動過程とその解析法②Fickの拡散第二方程式の解法とLaplace変換・逆変換
- 8.電気化学測定法概論
- 9.活性化過程の測定・解析法としてのTafelの式とAllen-Hicklingの式
- 10.非定常法による物質移動と活性化過程の分離①ポテンシャルステップ(PS)法の電流応答の解析解を求める
- 11.非定常法による物質移動と活性化過程の分離②PS法によるデータ解析の実際と近似式の考察
- 12.非定常法による物質移動と活性化過程の分離③ACインピーダンス(AC)法の数理とEulerの公式
- 13.非定常法による物質移動と活性化過程の分離④AC法によるデータ解析の実際とパラメータフィッティング技術
- 14.非定常法による物質移動と活性化過程の分離⑤サイクリック・ボルタンメトリー(CV)法とデジタル・シミュレーション
- 15.電気化学測定装置としてのポテンシオスタットの回路とファンクションジェネレータの自作例

【学習の方法】

・受講のあり方:

電気化学測定法の解説本は数多出版されているが、テキストに指定しているElectrochemical Methodsは名著として名高いBible的な本である。是非とも手にして、必要に応じて活用できるようにしてほしい。本講義では、このテキストには記述されていない点、特に基本的な微小区間での物質収支などから拡散方程式等の基礎式の導出等の基礎中の基礎も議論するので、講義を通して自分だけの教科書を作ることを心がけて授業に臨んでほしい。

・授業時間外学習へのアドバイス:

理解に至る思考の過程は人夫々で異なるものである。だからこそ、自分だけの教科書を作る作業は、自身にとっての思索の記録でもあり、宝物となるはずである。もちろん、複数の人と疑問をぶつけあって議論することも、理解を深めることに効果的である。互いに学びあい、問いかける行為が学問の本質であり、これを探求して真理を求める行為を研究という。だからこそ、学問をするものは、相手の話を聞く耳を持ち、自身の間違いに気づいたときはそれを率直に認めることは必須である。すなわち、諸君は本質的に公明正大でなければならない。普段から、これを継続してスキルアップに努めてほしい。

【成績の評価】

・基準:

- 1) Nernst式の意味、内部電位差と外部電位差の違いを理解できるようになった。
- 2) 電解質溶液論を修得し、電解質溶液の導電率と等量導電率の物性値としての意味、溶媒和の発見を理解できるようになった。
- 3) Debye-Hückel式を導出し、活量係数の意味、イオン-溶媒相互作用等、界面電気二重層の構造とBDMモデルへの発展を理解できるようになった。
- 4) 反応速度の基礎式からButler-Volmer式を導出し、界面での電子移動反応(活性化過程)の基礎を理解できるようになった。
- 5) 電子移動反応速度の測定を妨害する物質移動速度を推算し、非定常法の測定により分離して活性化過程の機構を解析できるようになった。
- 6) 電気化学測定法の原理と数理解を理解し、数学的な解析解を求めることができるようになった。
- 7) 差分法を基礎として、数値計算により電極反応を解析できるようになった。
- 8) これらの思索の過程を整理してノートにまとめ、自分だけのテキストを作成できた。

・方法:

最終的に作成した自分だけのテキストを提出し、その内容を見て評価する。講義時の資料の単なるコピーでは意味はない。自身の思索プロセスを記録に残すことが大切である。単位取得が目的化した作品は、学問の成果ではなく、単なる作業の結果でしかない。理解できなかったとしたら、それを素直に記録に残す。これが後の理解の助けになる。論語にある有名な「学びて時にこれを習う」の意味は、これを端的に表している。この点を評価の基準とする。

100点: 理解できなかった点や理解のポイントとなった点が端的にまとめられている。

80点: 理解できなかった点や理解のポイントとなった点の記述がやや甘い。

60点: 理解できなかった点や理解のポイントとなった点の記述が甘いが、努力の跡がみられる。

60点以下: 講義資料などの単なるコピー・ペーストでしかない。

【テキスト・参考書】

テキスト: Allen J. Bard and Larry R. Faulkner, *Electrochemical Methods, Fundamentals and Applications*, 2nd Ed., John Wiley & Sons, Inc., New York (2001)

参考書: 小沢昭弥, 現代の電気化学, 丸善, (2012). ※電子書籍、生協にて取り扱い

参考書: 野村正勝・鈴木輝男, 最新工業化学—持続的社會に向けて—, 講談社サイエンティフィック, (2004).

参考書: P. W. Atkins [著]/千原秀昭, 稲葉章訳, 物理化学要論, 東京化学同人, (1998).

参考書: 実教出版, サイエンスビュー化学総合資料, 実教出版, (2005).

参考書: 数研出版編集部, 視覚でとらえるフォトサイエンス化学図録, 数研出版, (1998).

参考書: 実教出版, サイエンスビュー生物総合資料, 実教出版, (2006).

参考書: 鈴木孝仁, 視覚でとらえるフォトサイエンス生物図録, 数研出版, (2000).

参考書: 数研出版編集部, 視覚でとらえるフォトサイエンス物理図録, 数研出版, (2006).

参考書: 小島文兒, 新訂地学図解, 第一学習社, (1986).

参考書: 井上 勝也 著, 現代物理化学序説 改訂版, 培風館, (1988). ※絶版

【その他】

・学生へのメッセージ:

学問とは何か、教育とは何か、を考えながら、思索・研究に励んでほしい。私は、「研究が好きだ」と憚らずに言い切ることができる人間を信用することができる。学校教育法では、「大学は学術の中心として広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し、知的、道徳的及び応用的能力を展開させることを目的とする」と定義されている。大学院は「学術の理論及び応用を教授研究し、その深奥をきわめ、又は高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識及び卓越した能力を培い、文化の進展に寄与することを目的とする」と定義されている。そもそも、学問とは、何が正しいかを学び、問うことである。これを探求する行為を研究という。正しいものを追求することは、他者の考えを聞く耳を持ち、自身の思考に誤りがあれば率直にそれを認め、より崇高な次元に至る。そのため、学問をするものは、本質的に公明正大でなければならない。大学とは、この学問を教授・研究する最高学府として付託を受けており、人類に対してその成果を分かりやすく解説することで文化の進展に寄与する責任と義務を負っている。それでは、何のために大学には学生がいて、教育・研究する行為を継続するのか？それは、公明正大な判断のできる若者に、世界の未来を託すためである。このため、憲法では学問の自由を保障しているのである。その義務と責任を考えると、呑気に「研究が好きだ」とは口にし難いのである。博士の学位を取得しようとする者は、この「学問の自由」に対する義務と責任について、自分なりの回答を持つことが必須だと考える。

・オフィス・アワー:

月曜日16:00~17:00(9号館9-300-3)

授業科目名:	計測化学特論	開講学年:	1～3年
授業科目英語名:	Advanced Instrumentation Chemistry	開講学期:	前期
担当教員:	伊藤 智博(ITO Tomohiro)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	大学院理工学研究科(化学・バイオ工学分野)	開講形態:	講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門基礎科目

【授業概要】

・授業の目的:

1. 工業を支える機器分析とその原理および工業での利用を学ぶ。
2. 分析機器のハードウェア、ソフトウェアの設計および周辺機器の計測技術を学ぶ。
3. センサーやAD変換、IoT, AIなどの情報処理技術との連携を学ぶ。
4. 問題解決のための機器分析や機器の較正方法を学ぶ。

・授業の到達目標:

1. 機器分析の基礎的な事項や原理、工業での利活用について適切に説明し、論述できるようにする。
2. 分析機器のハードウェアの設計および周辺機器などの計測技術について定量的に論述できるようにする。
3. センサーやAD変換IoT, AIなどの情報処理技術との連携に関する知識を習得し、目的に応じた費用で活用できるようにする。
4. 分析機器の較正や分析手法に関する知識を習得し、適切な分析結果を得られるようにする。

・キーワード:

分析機器、較正、状態計測、物理計測、物性計測、データベース、記録、センサー、アナログデジタル変換、品質管理、異物、精度、確度、誤差、センサーネットワーク、材料分析、モニタリング、人工知能、機械学習

【科目の位置付け】

この授業は、山形大学・ディプロマ・ポリシー に則り、機器分析学に関する先端的な技術開発能力を培う。
また、大学院理工学研究科(工学系)博士後期課程・ディプロマ・ポリシー に則り技術的問題を自ら捉えてその意味を深く理解し、調査分析と定式化により仮説を検証する能力を身につける。

【授業計画】

・授業の方法:

専門書の基礎知識と実習教材、インターネットの最新分析機器を交えながら授業を行う。インターネットを活用し、最新技術や調査、演習を含めた授業を行う。

・日程:

1. 分析機器の歴史と工業での利用
2. 分析機器の原理とその設計
3. 分析機器のハードウェアの調査と周辺機器
4. 分析機器のソフトウェアの設計とハードウェアとの連動
5. 計測データの記録メディアとPLM
6. 計測データのデータベース化
7. センサーとAD変換、ビッグデータ
8. ビッグデータとIoT, AI, データマイニング
9. 人件費削減のためのAIと産業、品質管理
10. 具体例の紹介 -電子スピン共鳴装置のブロックダイアグラム-
11. 具体例の紹介 -電子スピン共鳴装置の設計と製作-
12. 具体例の紹介 -電子スピン共鳴装置の動作確認とS/N比-
13. ミリ波からセンチ波による電子スピン共鳴法による生体計測
14. 安全性試験、産業への貢献
15. まとめと論文作成

【学習の方法】

・受講のあり方:

基礎的な数学、物理、化学、電気、情報処理のスキルは身につけておくこと。板書は最低限しか行わないので、リスニングによつてのノートをとるスキルを身につけておくこと。

・授業時間外学習へのアドバイス:

工場見学や博物館見学などの報告および日常の研究における発見の報告は加点とする。

【成績の評価】

・基準:

1. 機器分析の基礎的な事項や原理、工業での利活用について適切に説明し、論述できることを合格の基準とします。
2. 分析機器のハードウェアの設計および周辺機器などの計測技術について定量的に論述できることを合格の基準とします。
3. センサーやAD変換IoT, AIなどの情報処理技術との連携に関する知識を習得し、目的に応じた費用で活用できることを合格の基準とします。
4. 分析機器の較正や分析手法に関する知識を習得し、適切な分析結果を得られることを合格の基準とします。

・方法:

授業中に実施するミニ演習課題4点×15=60点、提出物10点×4=40点の合計点をもって評点とする。

【テキスト・参考書】

テキストは特になし。博士前期課程までの開講科目の化学、数学、電気工学、物理学、情報処理などの教科書を参考書とする。

【その他】

・学生へのメッセージ:

この講義では、演習に学術情報基盤センター発行のアカウントを使うので各自で確認しておくこと。学部化学、数学、電気工学、物理学、情報処理の基礎知識を学んでいることを前提としている。

・オフィス・アワー:

質問等がある場合は、授業終了後に直接お問い合わせください。

授業科目名: 触媒化学特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Heterogeneous Catalysts	開講学期: 前期
担当教員: 會田 忠弘(AITA tadahiro)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門基礎科目

【授業概要】

・授業の目的:

気固触媒反応、気液触媒反応等の固体触媒が関わる反応について定量的に扱う方法を学ぶ。

・授業の到達目標:

固体触媒内での物質の拡散と反応速度から触媒反応器を設計できること。気液界面、固液界面での物質移動を定量的に扱い、気液触媒反応器を設計できること。

・キーワード:

固体触媒、物質移動速度、反応速度、気固触媒反応、気液触媒反応、反応器設計

【科目の位置付け】

本科目は博士後期課程物質化学工学専攻の専門基礎科目であり、学部で開講される反応工学、博士前期課程で開講される反応変換工学特論の発展科目である。

【授業計画】

・授業の方法:

講義方式で行う。講義中、理解と応用力を高めるためにパソコンを用いた演習も行う。

・日程:

第1週～第6週:気固触媒反応、第7週～第10週:気液反応、第11週～第14週:気液触媒反応、第15週:試験とまとめ

【学習の方法】

・受講のあり方:

講義の前にテキストをよく読んでくること。テキストのみでは理解しにくい箇所もある。ノートをよくとること。

・授業時間外学習へのアドバイス:

講義中に行った演習で完成しなかったものはオフィス・アワー等を利用して聞きに来て完成させること。

【成績の評価】

・基準:

気固触媒反応の理解と応用6割以上、気液反応の理解と応用6割以上、気液触媒反応の理解と応用6割以上が達成されることが合格の基準となる。

・方法:

講義中に行われた演習のレポートの評価と期末試験の結果を総合評価する。

【テキスト・参考書】

テキスト:「反応工学」橋本健治著(培風館) 参考書:「Chemical Reaction Engineering」Octave Levenspiel著(John Wiley & Sons)

【その他】

・学生へのメッセージ:

固体触媒は石油化学や自動車の排ガス浄化等様々な分野で用いられています。本講義では固体触媒を取り扱う上での基礎を学びます。

・オフィス・アワー:

毎週木曜日16:00～17:00、3号館3-4205室。オフィス・アワー以外の時間でも受け付けます。

授業科目名: 速度プロセス特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Rate Processes	開講学期: 前期
担当教員: 宍戸昌広 (Masahiro SHISHIDO)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 大学院理工学研究科物質化学工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門基礎科目

【授業概要】

・授業の目的:

材料の構造と機能は密接に相関することが知られている。材料の調製プロセスにおいて、プロセスパラメータのコントロールによって、微細な構造を発現させ、さらにそれを制御するためには、熱力学的な平衡論とともに非平衡状態である速度論的なプロセス解析が不可欠となる。ここでは、平衡論と速度論を組み合わせ、複数のステップから構成されるプロセスの解析手法を紹介する。

・授業の到達目標:

自分の研究テーマに関連して、取り扱っている現象をモデル化し、それらを単位プロセスに分割し、それぞれのプロセスに対して熱力学的平衡論、および速度論を適用し、現象を解析し、さらにコントロールするためのスキームを構築できるようにする。

・キーワード:

熱力学的平衡, ギブズエネルギー, 化学ポテンシャル, 反応速度, 速度定数, 非定常解析

【科目の位置付け】

学部, 修士課程において座学で学んだ様々な知識を, 実際の現象に適用するためのステップを学ぶための講義である。後期課程のディプロマ・ポリシーの1, 2に相当する。

【授業計画】

・授業の方法:

学生の専門および研究テーマに合わせて, 取り扱うべき基礎的現象を切り出し, それに応じて, 基礎から応用, 実際の解析までを行う。したがって, 講義が10回程度, 残りは解析中心の演習に似た講義となる。

・日程:

学生と相談のうえ, 授業日程等の変更を適宜対応していくが, 以下のような進め方にする。

第1~3回 研究テーマに関する議論と講義テーマの切り出し

第4~10回 切り出したテーマに関する基礎的内容の講義(熱力学や速度論の基礎的な講義を含む)

第11~15回 実際に学生のテーマに沿った解析モデルを構築し, 解析を行う。

【学習の方法】

・受講のあり方:

種々のテーマに関して基礎的な内容を講義する。受講生は少ないために個々の学生の理解度に応じて分量を調整しつつ進行する。

・授業時間外学習へのアドバイス:

様々な分野の事象を取り扱うので, 事前に参考書などを紐解き, 基礎的な知識を頭に入れて置くことが円滑な講義の進行にとって望ましい。

【成績の評価】

・基準:

実際に, 参考書などに記載されている解析事例を自分のテーマに適用できるようになれば合格とする。

・方法:

全15回中3回の課題を課す。内容は, 構築した解析モデルを自分のテーマに適用し, 解析した結果のレポートの作成である。その内容で評価する。

【テキスト・参考書】

テーマが多岐に渡るために, 特定のテキストを指定はしない。参考書としては,

R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lightfoot: "Transport Phenomena 2nd Ed.", John Wiley&Sons, Inc.(2007)

などである。

【その他】

・学生へのメッセージ:

座学による個別的な事項を理解できることと, 理解した内容を実際の事象に適用できることの間には大きな隔りがある。この隔りを埋めるために重要なことは現象のイメージ化であり, 講義中は常に数式が表す現象をイメージ化するトレーニングをしてもらいたい。

・オフィス・アワー:

金曜日の午後4時にする。が, 学生が来てくれて, 担当教員が在室で, 特に急ぎの用事がない場合には随時対応可能である。

授業科目名: 分離プロセス工学特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Separation Processes	開講学期: 前期
担当教員: 松田 圭悟(MATSUDA Keigo)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 大学院理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門基礎科目

【授業概要】

・授業の目的:

産業分野において様々な製品が生産される中、それぞれにおいて分離プロセスが大きな役割を果たしている。このプロセス内の分離に関する現象をモデル化し、その式下モデルから分離技術を解釈することは、装置の設計や操作のために重要である。ここでは、単位操作を中心に分離プロセスの現象論や方法論について解説する。

・授業の到達目標:

平衡分離(速度差分離も一部含む)を対象に、輸送物性、平衡物性を推算し、プロセスをモデル化し、そのプロセス内に内在する現象を評価・解析し、分離プロセスの設計・操作手法を決定することが出来るようになる。

・キーワード:

蒸留, ガス吸収, 抽出, 吸着, 膜分離, 平衡関係, 物質移動

【科目の位置付け】

学部、修士課程において座学で学んだ様々な知識を、実際の現象に適用するためのステップを学ぶための講義である。後期課程のディプロマ・ポリシーの1, 2に相当する。

【授業計画】

・授業の方法:

配布したプリント資料や専門書を基に講義形式で行なう。

・日程:

1-2週目. 分離プロセスの基礎と応用
3-5週目. 平衡分離
6-8週目. 物性推算法および物質移動現象
9-11週目. 分離プロセスのモデル化
12-14週目. 分離プロセスの設計と操作
15週目. まとめ

【学習の方法】

・受講のあり方:

分離プロセスを対象に基礎的な現象から設計までを講義する。

・授業時間外学習へのアドバイス:

文献調査を中心に予習・復習をおこなうことが望ましい。

【成績の評価】

・基準:

分離プロセスの設計および操作に関する概念を理解すること。

・方法:

レポートで評価する。

【テキスト・参考書】

C. J. King: "Separation Processes 2nd Ed.", Dover (2013), B. E. Poling, J. M. Prausnitz, J. P. O'Connell: "The Properties of Gases and Liquids 5th Ed.", McGraw Hill (2001)

【その他】

・学生へのメッセージ:

・オフィス・アワー:

火曜日: 16:00~17:00, 工学部3号館2106号室

授業科目名: 機械的操作特論 授業科目英語名: Mechanical Operation 担当教員: 小竹 直哉 (KOTAKE Naoya) 担当教員の所属: 理工学研究科 物質化学工学専攻 化学工学分野	開講学年: 1年 開講学期: 前期 単位数: 2単位 開講形態: 講義
開講対象: 物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門基礎科目
【授業概要】 <p>・授業の目的:</p> <p>機械的操作は、相変化を伴わない化学工学的操作の一分野です。これは、粉体の基本的性質(粉体物性);粒子径、粒子形状、粒子径分布、比表面積、粒子密度、流動性、充填性などを知っていることが重要となります。粉体に関係する操作は、粉碎、分級、造粒、混合、濾過、濃縮沈澱、集塵などがあり、これらが関与する工業は多岐に渡っています。したがって、粉体物性の把握と機械的操作の基本原則やその利用方法を知ることが重要です。授業では、上に挙げた粉体の基本物性および粉体に関与する諸操作の基本原則を理解し、装置の基本設計に対応できるようにします。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>1)粉粒体の基本特性および粉体物性の基礎性質を理解すること、2)粒子の運動方程式を理解し、気中および液中における粒子運動を計算できるようになること、3)粉碎、分級、分級に関する基礎事項を理解すること、4)濾過、集塵に関する基本原則を理解し、5)分離、分級装置などの基礎設計の知識を得ることを目的とします。</p> <p>・キーワード:</p> <p>粉体物性、破壊、粉碎、粒子の運動、分級・分離、粉体層</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>この科目は、物質化学工学専攻のDPの幅広く深い知識とそれらを応用する能力を身に付け、CPの物質化学工学の応用力を養う授業科目の一つとして主に位置付けられています。本授業の受講に当り、前期課程の粉体工学特論を受講していると理解が深まります。</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法:</p> <p>授業は、概ねテキストに従って進め、必要に応じて教員が作成した授業用プリントも配布します。また、講義内容を理解するためにテキストの演習問題を解説します。</p> <p>・日程:</p> <p>1-5週:粉体の基礎物性(単一粒子および粒子集合体の物性) 6-9週:場中での粒子の挙動(運動方程式、重力・遠心沈降など) 10-14週:粉碎の基礎(古典理論、速度論など)、分級・分離の基礎(分離効率、ふるい分け、濾過・集塵) 15週:まとめと試験</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方:</p> <p>テキストは購入するなどして入手し、本文に下線を引くなどして活用してください。授業内容は、黒板に記載されたものやパワーポイントで示された内容は、ノートに筆記し、内容の理解に努めるようにしてください。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>あらかじめテキストに目を通しておくと、授業内容の理解が深まります。前回の授業内容をテキストとノートを中心に復習したり、講義内容を理解するためにテキストの章ごとの演習問題を解くと良いでしょう。その他に、参考書の該当箇所を通読すると良いでしょう。また、課題が出た場合は、その問題を解き、次週までに必ず提出することが重要です。</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準:</p> <p>レポートおよび期末試験の合計60点以上(100点満点)を合格とします。レポート(演習課題):50点、期末試験:50点の合計:100点です。得点に応じて成績判定を行います。</p> <p>・方法:</p> <p>成績は、90点以上はS、89~80点はA、79~70点はB、69~60点はCとなります。</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>テキスト:椿淳一郎・鈴木道隆・神田良照、入門 粒子・粉体工学、日刊工業新聞社、改訂第2版、3000円(税抜き) 参考書:粉体の基礎編集委員会、粉体工学の基礎、日刊工業新聞社、4757円(税抜き)、粉体工学会、粉体工学叢書 第2巻 粉体の生成、日刊工業新聞社、3200円(税抜き)など</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ:</p> <p>粉体工学特論の単位を修得していることが望ましいです。テキストの例題と演習問題は、授業の確認のために解くと良いです。この際、関数電卓やEXCELを用いて数値計算、最小二乗法、作図などが行えると、問題がスムーズに解けます。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>毎週金曜日の16時~17時(3号館1210号室)に設けます。</p>	

授業科目名:	材料プロセス工学特論	開講学年:	1～3年
授業科目英語名:	Advanced Lectures of Materials Process Engineering	開講学期:	前期
担当教員:	樋口 健志 (HIGUCHI Takeshi)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門基礎科目

【授業概要】

・授業の目的:

材料がもつ機能の多くはナノレベルの構造に負うところが大きく、その設計と適切な合成手法の確立は重要である。例えばメソポーラスシリカは数10nmレベルの極めて均一な直径を持つ細孔が一方向に配向した構造を有しており、これに由来して種々の反応選択性や触媒活性が発現している。こうした構造は機械的な操作で構成することはほぼ不可能であり、熱や光などの適切な駆動力を与えることで自発的に秩序的な構造形成に向かうように反応系を組み立てる必要がある。本講では、主にnm～ μ mスケールの相分離現象を取り上げ、これの熱力学的基礎を踏まえた上で数値的に計算する手法を取り扱う。具体的にはFlory-Huggins型のポテンシャルの表現によって系のギブス自由エネルギーが反応系の濃度の分布で与えられることを学び、それが減少する方向に自発的に進むという原則に従い、Cahn-Hilliard式によって構造発展が記述できることを学ぶ。

・授業の到達目標:

- (1) Flory-Huggins型のポテンシャルの表現によって系のギブス自由エネルギーを反応系の濃度の分布で表現できる。
- (2) nm～ μ mスケールの相分離現象による構造の時間発展をCahn-Hilliard式によって記述できる。
- (3) フェーズフィールド法を用いて相分離構造の時間発展を計算できる。

・キーワード:

ギブス自由エネルギー, Flory-Huggins式, Cahn-Hilliard式, フェーズフィールド法

【科目の位置付け】

この授業は、金属や金属酸化物、高分子などの材料において、メソスケールやナノスケールの微細構造が形成するメカニズムを定量的に理解するとともに、数値的に取り扱う技法を習得するものである。受講者は、化学反応の熱力学および拡散現象について博士前期課程入試レベルの知識を確実に着けておくことが望ましい。

【授業計画】

・授業の方法:

テキストを用いてFlory-Huggins式を用いた相分離メカニズムおよびCahn-Hilliard式を用いた構造の時間発展の理論を学ぶ。その後、受講者のパソコンを用いてフェーズフィールド法を用いた相分離の時間発展のシミュレーションに取り組む。

・日程:

- 第1回目 講義の進め方とガイダンス
- 第2-3回目 Flory-Huggins式と相分離メカニズム
- 第4-5回目 重合や温度変化に伴う系のギブスエネルギー変化
- 第6-7回目 連続の式と系の化学ポテンシャル
- 第8回目 汎関数を用いた系のギブスエネルギー表現とその微分
- 第9回目 Cahn-Hilliard式の導出
- 第10回目 フェーズフィールド法の解説
- 第11回目 微分方程式の差分法
- 第12-14回目 相分離シミュレーション
- 第15回目 試験と解説

【学習の方法】

・受講のあり方:

多変数の微分を扱うので、講義に微分積分学の参考書を持ち込むなどの工夫をすることが望ましい。

・授業時間外学習へのアドバイス:

多変数の微分を扱うので、テキストに出てくる数式が理解できる程度には各自で微分積分学の内容を復習することが望ましい。

【成績の評価】

・基準:

- (1) 到達目標(1)について、系について与えられた条件からギブス自由エネルギーを数式で表現できること。
- (2) 到達目標(2)について、系について与えられた条件を用いて時間発展の方程式を記述できること。
- (3) 到達目標(3)について、与えられた系について相分離の時間発展を計算し、可視化して結果と条件との関係を考察できること。

・方法:

- 基準(1),(2)は第15回目の試験で評価する(各30点×2 = 60点)。
- 基準(3)は第12-14回目のシミュレーションの課題提出で評価する(40点)。

【テキスト・参考書】

テキスト: 齊藤良行 著「組織形成と拡散方程式」コロナ社(2000) ISBN: 978-4-339-04349-5

【その他】

・学生へのメッセージ:

相分離現象の数値的取り扱いには理解が難しい部分もありますが、一度理解できれば物質とエネルギーの移動を統一的に理解できるようになり、知識がすっきりと整理できます。是非チャレンジしてみてください。

・オフィス・アワー:

質問等がある場合は、授業終了後に直接お問い合わせください。

授業科目名: 超分子有機化学特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Supramolecular Organic Chemistry	開講学期: 前期
担当教員: 伊藤 和明 (ITO Kazuaki)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態: 講義
開講対象:	科目区分: 専門応用科目
<p>【授業概要】</p> <p>・授業の目的:</p> <p>超分子化学は、非共有結合性の弱い相互作用による分子会合が起こり、組織化された会合体が、単一の分子には無い性質や機能の発現に関する化学である。本講義では、分子間相互作用の理解からはじめ、複雑な分子間の会合挙動の理解と、それらが示す超分子特有の性質や機能の発現について具体的な例を挙げながら解説する。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分子間力・平衡定数などを理解する ・人工ホスト分子・自己組織化分子の設計について理解する ・機能性分子について理解する <p>・キーワード:</p> <p>分子間力、分子認識、自己集合、輸送、化学センサー、触媒、分離剤</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>有機化学、物理化学、機器分析などの知識を基に機能性有機分子の合成・設計・機能評価について理解する</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法:</p> <p>講義形式。必要に応じてプリントを配布する。</p> <p>・日程:</p> <p>第1回: ガイダンス 第2回: 超分子化学の歴史 第3回: 分子間力 第4回: 錯体の検出と会合定数 第5回: クラウンエーテル・シクロデキストリン 第6回: カリックスアレーン・ピラーアレーン 第7回: クルクビックウリル 第8回: ホールダマー 第9回: 自己増殖 第10回: 自己組織化 第11回: 化学センサー(1) 第12回: 化学センサー(2) 第13回: 触媒機能 第14回: 分離・輸送機能 第15回: 全体のまとめ</p> <p>学生と相談のうえ、授業日程等の変更を適宜対応していく。</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方:</p> <p>毎回講義に出席し、を理解し、正しい測定が行えるようになることが重要である。また、自分の使用している分析機器とそこから得られる情報を有効に活用できるようにすることも重要である。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>ここに入力</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準:</p> <p>人工合成ホスト・自己組織化分子の設計および構造解析法、物性、機能性評価の理解。</p> <p>・方法:</p> <p>分子認識、自己組織化、機能性有機化合物に関連するレポート又はテストを実施し評価する。60点以上を合格とする。</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>参考書 Supramolecular Chemistry, Lehn, VCH Supramolecular Chemistry, Atwood, Steed, Wiley Principles and Methods in Supramolecular Chemistry, Schneider, Wiley</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ:</p> <p>優れた分子設計がなされた分子群を理解することで、新たなアイデアを生み出すことができます。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>月曜日午後4時～午後5時</p>	

授業科目名:	ナノ結晶・ナノ粒子特論	開講学年:	1年、2年、3年
授業科目英語名:	Applied Nanocrystals and Nanoparticles	開講学期:	前期
担当教員:	増原 陽人 (MASUHARA Akito)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	大学院理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門応用科目
【授業概要】			
<p>・授業の目的:</p> <p>本講義では、ナノ結晶・ナノ粒子に焦点を当て、その作製や粒子のサイズ制御方法及びそれら粒子の次元制御による特性の差異等、基本的な物性に関してまずは基本語句から学び、最終的にこれらナノ結晶・ナノ粒子がどのようなデバイスへ応用されるのかを講義する。</p> <p>近年、有機・無機材料に拘わらず「ナノテクノロジー」という言葉が広く普及するに至っており、ナノ粒子も多くの分野で使用されるようになってきた。一方で、有機ナノ結晶・ナノ粒子に関して、その背景や内容に関して理解している人は極少ない。そこで具体的に、これまでの先人達の研究や技術の積み重ねといった歴史的な流れに沿って、有機ナノ結晶・粒子に関して解説し、次のステップとして物性の基礎となるエネルギー構造や分析方法さらには、薄膜状態での物性についても学ぶ。最終的には、有機エレクトロニクスデバイスの一つである有機太陽電池への有機ナノ結晶・粒子の導入に関する概要とその作製指針を解説し、将来の有機ナノ結晶・粒子の展望について学生と共に考える。</p>			
<p>・授業の到達目標:</p> <p>(1)無機・有機に拘わらずナノ結晶・ナノ粒子の合成法を説明できる。 (2)ナノサイズ領域で発現する機能について説明できる。 (3)ナノ結晶・ナノ粒子の代表的な分析法を原理から説明できる。 (4)ナノ結晶・ナノ粒子に関する研究論文を読んで内容を理解し、実際に自分の研究に役立てることが出来る。</p>			
<p>・キーワード:</p> <p>ナノ結晶、ナノ粒子、次元制御、有機エレクトロニクスデバイス</p>			
【科目の位置付け】			
<p>本講義では、ナノ結晶・ナノ粒子にの作製手法やそのサイズ制御方法及びそれら粒子の次元制御による特性の差異等、基本的な物性に関して学び、最終的にこれらナノ結晶・ナノ粒子がどのようなデバイスへ応用されるのかを理解し、自分の研究にどのように繋げていけるかの実地能力を身に付ける。</p>			
【授業計画】			
<p>・授業の方法:</p> <p>講義・レポート</p>			
<p>・日程:</p> <p>第1回:身の周りにあるナノ結晶・ナノ粒子 第2回:ナノ結晶・ナノ粒子の合成法① 第3回:ナノ結晶・ナノ粒子の合成法② 第4回:ナノ結晶・ナノ粒子の合成法③ 第5回:ハイブリッド粒子の合成法① 第6回:ハイブリッド粒子の合成法② 第7回:ナノ結晶・ナノ粒子の評価手法① 第8回:ナノ結晶・ナノ粒子の評価手法② 第9回:ナノ結晶・ナノ粒子の評価手法③ 第10回:ナノ結晶・ナノ粒子の応用展開① 第11回:ナノ結晶・ナノ粒子の応用展開② 第12回:ナノ結晶・ナノ粒子の応用展開③ 第13回:ナノ結晶・ナノ粒子の将来展望① 第14回:ナノ結晶・ナノ粒子の将来展望② 第15回:総まとめ</p>			
【学習の方法】			
<p>・受講のあり方:</p> <p>講義の際には、プリントを配布します。解説等を配布する資料に書き込み理解を深めて下さい。</p>			
<p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>不明なところは、参考図書を呼んだり、メールでの質問、オフィスアワーに尋ねるなどして解決するようにして下さい。</p>			
【成績の評価】			
<p>・基準:</p> <p>講義への参加点と講義中での質疑応答による理解度、レポートを元に評価します。</p>			
<p>・方法:</p> <p>講義への参加点と講義中での質疑応答による理解度、レポートを元に評価します。5回以上の欠席の場合は単位を取得することが出来ません。</p>			
【テキスト・参考書】			
<p>アトキンス物理化学(上・下):東京化学同人、固体有機化学:化学同人、ナノ粒子(化学の要点シリーズ7):日本化学会 等</p>			
【その他】			
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>本講義では、学部時代に学んだ知識をどのように活かして実用化まで漕ぎ着けるのか? 実用例を提示しながら、実用を意識した基礎の大切さを学ぶ講義内容です。</p>			
<p>・オフィス・アワー:</p> <p>毎週月曜日16時から17時</p>			

授業科目名:	遷移金属触媒反応特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Advanced lecture of Transition Metal-catalyzed Reactions	開講学期:	後期
担当教員:	皆川 真規(MINAKAWA Maki)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 物質化学工学専攻 有機化学分野	開講形態:	講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門応用科目
<p>【授業概要】</p> <p>・授業の目的: 遷移金属錯体の構造や反応性, 触媒反応メカニズムについて学ぶ。有機金属錯体の構造と反応性に関して講述を行い, 理解度を数回の演習により確認する。</p> <p>・授業の到達目標: 遷移金属錯体の構造と安定性の関係を理解する。錯体と配位子の関係や配位子の性質について理解する。工業的にも重要な数々の触媒反応の反応機構を広く理解する。</p> <p>・キーワード: 有機遷移金属錯体, 触媒反応, 素反応, 反応機構</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>有機化学および無機化学の基礎知識を基に, 有機金属触媒反応について学び, 有機化学の幅広い合成法に対する知識を修得する。</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法: スライドと板書を交えて行う。理解度を確かめるため, 演習と解説を交えて進める。</p> <p>・日程: 第1回目: 有機金属化合物の発見と歴史。第2-3回目: 有機金属錯体の種類と分類。第4回目: 演習と解説, 第5-7回目: 有機金属錯体の基本的な反応性。第8回目: 演習と解説, 第9-10回目: 有機錯体化学における重要な素反応。第11回目: 演習と解説, 第12-14回目: 触媒反応の中間体の構造と反応機構, 第15回目: 演習と解説</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方: スライドや板書で示される講義内容をノートに筆記して内容の理解に努める。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス: 有機化学および無機化学の基礎知識を得ておくと理解度が深まる。</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準: 講義内容の理解度で判断する。</p> <p>・方法: 3回の演習の点数の合計30点×3 = 90点 と授業参加点 10点で評価する。</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>テキストは指定しません。参考書: 1) Organic Chemistry, J. Clayden, N. Greeves, S. Warren; 2) Organotransition Metal Chemistry from Bonding to Catalysis, J. F. Hartwig</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ: 実際の講義内容についてわからないことがあれば直接お問い合わせください。</p> <p>・オフィス・アワー: 質問等がある場合は授業終了後に直接お問い合わせください。</p>			

授業科目名: 構造制御工学特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Microstuructual design of electromagnetic materilal	開講学期: 後期
担当教員: 神戸 士郎(KAMBE Shiro)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 大学院理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門応用科目
<p>【授業概要】</p> <p>・授業の目的: 高温超伝導体材料の微細構造と物性、超伝導の関わりについて理解することが目的である。</p> <p>・授業の到達目標: 高温超伝導体材料の微細構造と物性、超伝導の関わりについて、平易に説明することができる。</p> <p>・キーワード: 高温超伝導体材料、微細構造、超伝導</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>本科目は、専門応用科目の無機化学分野の科目として位置づけられる。</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法: 本授業は、一般的な講義の方式でおこなう。</p> <p>・日程: 1回 オリエンテーション 2～5回 高温超伝導体材料の微細構造 6～9回 高温超伝導の物性 10～12回 高温超伝導の理論 13～15回 高温超伝導の応用</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方: 口頭、ホワイトボード、ペーパー資料を用いて授業を行う。筆記用具とペーパー資料を忘れずに持参すること。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス: 授業中に課題を出すことがある。期限をまもること。</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準: 高温超伝導体材料の微細構造と物性、超伝導の関わりについて、平易に説明することができることを評価の基準とする。</p> <p>・方法: 授業の出席状況、課題提出、試験の状況を総合して決定する。</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>テキスト、参考書は特に指定しない。それに代わる、ペーパー資料を配布する。</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ: 超伝導は、化学と物理、エレクトロニクスの境界領域にある学問分野である。視野を広げようとする学生の参加を期待する。</p> <p>・オフィス・アワー: 授業が終わった後に、質問を受け付けます。その場で質問して下さい。</p>	

授業科目名:	太陽電池工学特論	開講学年:	1, 2, 3年
授業科目英語名:	Solar Cells	開講学期:	後期
担当教員:	吉田 司 (YOSHIDA Tsukasa)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態:	講義・演習
開講対象:	理工学研究科 物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門応用科目
【授業概要】			
<p>・授業の目的:</p> <p>様々な太陽電池の構成材料、デバイス構造、動作原理や太陽電池の計測手法について学ぶと共に、太陽光発電に代表される再生可能エネルギーに基づく電力</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>・無機材料、有機材料、ハイブリッド材料を用いた様々な太陽電池について、そのデバイス構成や動作原理、技術的産業的成熟度を理解し、それぞれの強みと弱点、将来的な課題について議論、説明できるようになる。 ・再生可能エネルギーを基幹エネルギーとするための課題、特に大規模な電力貯蔵システムと化学燃料への変換貯蔵技術、エネルギーマネジメント技術について理解し、制約のない拡大に向けた課題を説明、設定できるようになる。 ・太陽光発電を中心とした再生可能エネルギー拡大の変遷と世界的動向、技術的、経済的、地政学的課題との関連を理解し、地球規模の機構変動とエネルギー資源枯渇を回避するための課題を議論できるようになる。</p> <p>・キーワード:</p> <p>太陽電池、半導体、再生可能エネルギー、エネルギー変換貯蔵、電極触媒</p>			
【科目の位置付け】			
<p>この授業は、再生可能エネルギーの要となる太陽電池について、その材料、デバイス構成、動作原理、計測法等を学び、その理論と実際についての知識を獲得すると共に、電力の貯蔵変換技術、再生可能エネルギーをめぐる世界的動向についても学び、地球規模の気候変動回避と真に持続可能な社会発展に必須となる再生可能エネルギー100%の時代を迎えるために必要な課題を抽出し、その解決策を提案する力を身に着けるものである。</p>			
【授業計画】			
<p>・授業の方法:</p> <p>パワーポイントを使った講義により授業を進めるが、一方通行ではなく学生からの質疑に答えることで授業を進める。そのため、太陽電池および再生可能エネルギーシステムに関する勉強を学生自身が進めていることが受講の条件となる。また、受講者が太陽電池工学、再生可能エネルギーシステムに関する調査課題を設定し、パワーポイントを使ったプレゼンテーションを行う。</p> <p>・日程:</p> <p>第1回 講義の進め方の説明とガイダンス 第2回 地球のエネルギーフローと光合成、文明の発展とエネルギー資源枯渇、地球規模機構変動 第3回 太陽光発電技術の変遷と現状 第4回 結晶シリコン太陽電池 第5回 化合物半導体薄膜太陽電池 第6回 「変わった」太陽電池 第7回 多接合集光型超高効率太陽電池 第8回 有機薄膜太陽電池 第9回 色素増感型太陽電池 第10回 新世代の太陽電池技術の紹介 第11回 エネルギー大規模貯蔵技術 第12回 人工光合成とソーラーフューエル 第13回 高信頼100%再生可能エネルギーシステムへの課題 第14回 受講生による調査課題のプレゼンテーション 第15回 授業のまとめ * 日程については受講者と相談の上フレキシブルに対応する</p>			
【学習の方法】			
<p>・受講のあり方:</p> <p>普段から再生可能エネルギー、特に太陽光発電の研究開発動向について論文等から学んでいること、諸々の解説記事やニュース等から最先端の情報を得ることが必要です。一方的な講義資料の説明ではなく、受講者から問題提起することで関連の議論を展開します。それら議論を通じて太陽光発電、さらにエネルギー貯蔵変換技術までを含めた安心安全な高信頼再生可能エネルギーシステムの実現、真に持続的なクリーンエネルギー社会の実現に向けた課題を自ら設定し、それをまとめ、受講者が発表することを最重要課題とします。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>太陽光発電やその関連技術に関する研究を行い、関連の技術動向、新しい研究について論文等から最新の知識を得ることが望ましいです。</p>			
【成績の評価】			
<p>・基準:</p> <p>授業中のやり取りの内容、その発展の度合い、課題についてしっかりとした調査と考察をしているか、などを重要な判断基準とします(70点)。課題に対する発表を30点とした計100点で60点以上を合格とします。受け身な授業態度であれば不合格と判断します。</p> <p>・方法:</p> <p>各回の課題について調査した内容をパワーポイント等にまとめて、議論したい内容を受講者に準備してもらいます。その資料に沿って講義を対話形式で行います。次回課題を都度相談します。</p>			
【テキスト・参考書】			
<p>特に指定はしないので、関連の著書や雑誌、インターネット記事、学術論文などを元に資料を準備する。</p>			
【その他】			
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>この講義は太陽光発電や再生可能エネルギー変換貯蔵システムに関する研究に従事する人を対象とし、この講義を通じて学び、議論したことがそのまま総説論文をまとめる土台になることをイメージして講義を進めます。従って教員からの一方的な知識の提供ではなく、豊富な情報から受講者それぞれの興味や個性に従って内容を選択し、教員がそのディスカッションパートナーとなって、内容への理解と考察を深める助けとなることを目指します。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>授業時間外の質問については、適宜メール等でアポイントを取り、10号館206室で対応します。</p>			

授業科目名:	機能界面設計工学特論	開講学年:	1～3年
授業科目英語名:		開講学期:	後期
担当教員:	立花 和宏(TATACIHBANA Kazuhiro)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	大学院理工学研究科物質化学工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門応用科目
【授業概要】			
・授業の目的: エネルギーデバイスに内在する機能界面について電気化学な深い考察をもとにその設計に応用する方法論について論ずることを目的とする。			
・授業の到達目標: (1)エネルギーデバイスに内在する機能界面について電気化学的な深い考察から設計に応用できる。【知識・理解】			
・キーワード 電池、コンデンサ、界面、エネルギー、設計			
【科目の位置付け】			
この授業は、特にエネルギーデバイスに内在する界面の現象について掘り下げて議論し、実際のデバイス設計への応用の可能性を検討するものである。(山形大学理工学研究科のディプロマ・ポリシー) なお、本授業を受講する前に、理工系大学院前期過程修了程度の専門知識をつけておくことが望ましい。			
【授業計画】			
・授業の方法: トピックごとに深く討論し、報告書にまとめる形式で授業を進める。			
・日程: (1)高電場機構とアルミニウムのアノード酸化 (2)不定比化合物半導体とノンストイキオメトリー (3)降伏減少と電子雪崩 (4)電池活物質材料と電解液界面 (5)集電体と電極合材との接触抵抗 (6)導電助材と二次元電気伝導 (7)導電性高分子と一次元電気伝導 (8)ショットキー障壁と電位プロファイル (9)電池反応場としての三相界面とコンタクトライン長さ (10)有機溶媒とオートプロトリス (11)高電場による高分子の配向分極 (12)電極界面形状と電場集中 (13)アルミ電解コンデンサ (14)リチウムイオン二次電池 (15)エネルギーデバイスと機能界面			
【学習の方法】			
・受講のあり方: プレゼンテーションと討論を積極的に行うこと。			
・授業時間外学習へのアドバイス: 可能な限り幅広く知識を広げ、可能な限り理解を深めること。			
【成績の評価】			
・基準: 界面現象の深奥を究めていることを合格の基準とする。			
・方法: 提出された報告書を元にした口頭試問により評価する。			
【テキスト・参考書】			
参考書:ポアンカレ(著),吉田 洋一(翻訳)、科学の価値、岩波文庫 参考書:寺田寅彦、寺田寅彦随筆集、岩波文庫 参考書:ファインマン、ファインマン物理学、岩波書店			
【その他】			
・学生へのメッセージ: 大学院後期過程にふさわしい基礎学力をもって受講に臨んで欲しい。			
・オフィス・アワー: 質問や相談等がある場合は、WebClassにて直接お問い合わせください。			

授業科目名:	分離計測化学特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Analytical Chemistry for Sensing and Separation	開講学期:	後期
担当教員:	遠藤 昌敏 (ENDO Masatoshi)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 化学・バイオ工学分野	開講形態:	集中講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門応用科目
<p>【授業概要】</p> <p>・授業の目的: 物質情報の取得に対するアプローチとしての物理的手法および科学的手法について学ぶ。</p> <p>・授業の到達目標: 自分の手掛けているあるいは関連した研究などで用いられている分離手法・計測手法について理解し、組み立てられるようになる。</p> <p>・キーワード: 物質分離法、物質の定量、機能の計測</p> <p>【科目の位置付け】</p> <p>物質化学工学専攻の分析化学分野での専門応用科目である。分析化学は基礎的な内容を土台とするが適用先は広範囲で応用的側面が強い。</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法: 実際に行っている研究における対象の分離・計測法あるいは分離・計測的応用に関してディスカッションを行う。</p> <p>・日程: 文献調査に一月程度、数週間に一度程度の議論を行い、研究目的に合致した分離・計測についてまとめる。</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方: 分離・計測法が多く研究、博士論文においてどのような位置づけであり、どのような展開が考えられるか主体的に受講することが重要である。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス: 常日頃から、博士論文の内容について思考していることが重要であり、関連分野の知識、動向にも関心を払っておくことがポイントになる。</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準: 博士論文において引用文献として用いることができるような内容であり、実際記載できる内容である。</p> <p>・方法: 講義で検討した内容をまとめてレポートを作成する。レポートに記載されている内容がこれまでの議論が反映されているか確認し、評価する。</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>配布資料により行う。</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ: 博士後期課程における講義は受講する学生の理解度、主体性により異なる。自分の研究に役立てるつもりで受講していただきたい。</p> <p>・オフィス・アワー: 基本は毎週金曜日17:00であるが、在室していればどの時間でも対応可能。</p>			

授業科目名: 粉体物性工学特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Powder Properties Engineering	開講学期: 後期
担当教員: 木俣 光正 (KIMATA Mitsumasa)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 大学院理工学研究科	開講形態: 講義
開講対象: 物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門応用科目
<p>【授業概要】</p> <p>・授業の目的: 粉体は、工業的にも日常にもよく使われる材料であり、固体でありながら集合体として物理的または化学的に特異な物性を示すことが知られている。本講義は、個々の粉体から集合体に至るまで、これら粉体の特異な物性の発現原理や、物性の測定方法について理解することを目的とする。</p> <p>・授業の到達目標: 粉体の大きさを表す粒子径の規準について理解できる。 粉体の物性を測定する各種分析方法(装置)について理解できる 液相反応容器の注意点を説明できる。 粉体の表面物性を知り、表面改質法が説明できる。 液相中での微粒子の分散・凝集メカニズムを理解できる。 主に液相における微粒子や微粒子へのコーティング方法が説明できる。</p> <p>・キーワード: 平均粒子径, ゼータ電位, 表面改質, コーティング, 微粒子分散・凝集</p> <p>【科目の位置付け】 物質化学工学専攻の化学工学分野の専門応用科目に位置付けられている。</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法: 授業計画に基づき集中講義形式で行い、授業の内容の理解を深める演習を途中で行う。</p> <p>・日程: 概ね以下の順序で講義を行う。 第1回: 授業ガイダンス</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方: 講義はプリントに沿って説明するが、途中で分からないことがあればすぐに質問することを希望する。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス: 事前に講義用プリントを渡すので、目を通しておくこと。また、演習で間違えたところを見直すことで、理解を深めることができる。</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準: 粉体の大きさを表す粒子径の規準についていくつか説明することができる。 粉体の物性を測定する各種分析方法(装置)についていくつか説明することができる 液相反応容器の注意点をいくつか説明することができる。 粉体の表面物性を知り、表面改質法を一つ以上説明することができる。 液相中での微粒子の分散・凝集メカニズムを一つ以上説明することができる。 主に液相における微粒子や微粒子へのコーティング方法を1つ以上説明できる。</p> <p>・方法: 授業の途中で行う演習および最終レポートを総合的に判断し、6割以上を合格の基準とする。</p> <p>【テキスト・参考書】 テキストとしてプリントを配布する。 参考書: 北原文雄, 古澤邦夫, 「分散・乳化系の化学」工学図書, その他「粉体工学」の本</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ: 粉体工学は工業, 医療, 食品など様々な分野で必要となる知識です。粉体は特に扱いにくく, トラブルが発生しやすい材料の一つであるため, 本講義を理解して自分のものにして下さい。</p> <p>・オフィス・アワー: オフィスアワーに関係なく, 時間が取れれば質問に対応する。また, 授業終了後に質問を受け付けるため,</p>	

授業科目名:	伝熱促進工学特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Heat Transfer Enhancement	開講学期:	後期
担当教員:	門叶 秀樹(TOKANAI Hideki)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態:	講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門応用科目
【授業概要】			
<p>・授業の目的:</p> <p>化学プロセスで頻繁に行われる加熱冷却操作の基礎を理解し、それらを応用して熱の効率的な移動手法を学習する。伝熱促進法として古来より用いられている手法に加え、近年の新手法も学ぶことで、実プロセスへの伝熱促進技術の応用ができるようにする。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>学部で学んだ熱移動の3形態の知識を発展させ、化学プロセス内で生じる熱移動現象を理解できる。伝熱促進技術の原理とその応用法を学び、その知識を深めることができる。古来の伝熱促進法以外に、(1)境界層干渉を利用した伝熱促進法、(2)潜熱蓄熱材や超臨界流体、ナノ粒子分散流体等の機能性を有した熱媒流体を用いた伝熱促進手法、(3)二次流れなどを用いた主流の攪乱による伝熱促進手法を学び、実プロセスへの応用ができる。</p> <p>・キーワード:</p> <p>伝導伝熱, 対流伝熱, 放射伝熱, 伝熱促進</p>			
【科目の位置付け】			
省エネルギー, 省資源, 環境保全の立場から新素材を生産するためのプロセス内伝熱挙動の解析力を身に付けるものである。			
【授業計画】			
<p>・授業の方法:</p> <p>石油精製販売企業の運転管理部門で勤務経験のある教員が、その経験を活かして熱移動の基礎事項と種々の伝熱促進手法を講義する。講義を主体とするが、演習や宿題を実施し、理解度を評価する。</p> <p>・日程:</p> <p>第1週:熱とは? 第2~4週:熱移動の3形態 第5~6週:境界層干渉を利用した伝熱促進 第7~12週:潜熱蓄熱材, 超臨界流体, ナノ粒子分散液体を利用した伝熱促進 第13~14週:二次流れを利用した伝熱促進 第15週:最近の伝熱促進技術の動向と講義のまとめ</p>			
【学習の方法】			
<p>・受講のあり方:</p> <p>私語, 飲食, 喫煙など, 他の受講生の迷惑となる行為は厳禁である。講義中に行う演習は積極的に解くこと。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>学部時代の流動, 伝熱に関する講義内容を復習しておくこと。配布資料や講義ノートをしっかりとまとめること。</p>			
【成績の評価】			
<p>・基準:</p> <p>次の観点に重点を置き、ホームワークとして出題する演習問題の回答内容を評価する。1. 伝熱の基礎3形態が理解できたか。2. 伝熱促進の原理を理解し、説明できているか。3. 実プロセスへの伝熱促進技術の応用時の注意点が理解できたか。</p> <p>・方法:</p> <p>何回かレポートを提出してもらい、その内容で評価する。講義中にミニツッペーパーを利用し、基礎的な問題を解答してもらい、理解度を評価する。</p>			
【テキスト・参考書】			
テキストは特に使用しない。教員が準備する配布資料で講義する。参考書は「ベーシック移動現象論」吉川史郎著 化学同人 4800円+税			
【その他】			
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>根気よく, 自らの興味関心を引き出す努力をしながら講義を聞き, 熱移動の基礎と伝熱促進の面白さを学んでほしい。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>居室は3号館2108号室。毎週水曜日16時から17時を充てるが, それ以外でも手の空いているときには随時対応する。</p>			

授業科目名: 安全工学特論	開講学年: 1年
授業科目英語名: Special Lectures on Safety Engineering	開講学期: 後期
担当教員: 桑名 一徳 (KUWANA Kazunori)	単位数: 2単位
担当教員の所属: 理工学研究科 物質化学工学専攻	開講形態: 講義
開講対象: 物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分: 専門応用科目
<p>【授業概要】</p> <p>・授業の目的: 安全工学で基本となる考え方を身につけるため、ハザード特定やリスク評価の手法および安全対策立案に関する理解を深めることを目的とする。また、火災・爆発現象の基礎的な性質を理解することも目的とする。</p> <p>・授業の到達目標: (1)ハザード、リスクの考え方や、リスクアセスメントの方法などを安全管理に応用できる。 (2)燃焼理論の基礎を理解し、火災や爆発現象に対して応用できる。</p> <p>・キーワード: リスク、ハザード、安全対策、火災、爆発</p> <p>【科目の位置付け】 高度な専門職従事者としての知識と技能を身につけるための科目である。</p> <p>【授業計画】</p> <p>・授業の方法: 講義を主体とし、ハザード特定やリスク評価など安全対策に関する演習問題も課す。</p> <p>・日程: 第1回目 講義の進め方および安全の基本 第2～5回目 ハザードとリスクおよび安全対策、安全管理の基本 第6～10回目 リスクアセスメントの技法と応用 第11～15回目 燃焼の基礎と火災・爆発安全</p> <p>【学習の方法】</p> <p>・受講のあり方: パワーポイント資料を配布して、それに沿って講義をするので、内容の理解に努めること。</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス: リスクアセスメントなどに関するレポートを課すので、配布資料や参考資料をもとにまとめること。</p> <p>【成績の評価】</p> <p>・基準: 安全管理の基本について理解し、リスクアセスメントなどに応用できることが合格の基準です。</p> <p>・方法: レポートを課すので、その内容を100点満点で採点し、評点とします。</p> <p>【テキスト・参考書】</p> <p>参考書: 中央労働災害防止協会「化学工業における爆発・火災防止対策—現場から学ぶノウハウ—」 日本火災学会編「火災便覧 第4版」 上原陽一、小川輝繁監修「防火・防爆対策技術ハンドブック」</p> <p>【その他】</p> <p>・学生へのメッセージ: 安全管理の基本は、工場や危険物施設などだけでなく、一般の家庭においても応用できる知識です。事例を学んだり課題に取り組みながら知識を身につけましょう。</p> <p>・オフィス・アワー: 特に時間は設けませんが、必要がある場合は直接教員の研究室をたずねてください。</p>	

授業科目名:	材料システム工学特論	開講学年:	1年
授業科目英語名:	Materials Systematic Engineering	開講学期:	前期
担当教員:	高橋辰宏(TatsuhikoTakahashi)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	有機材料システム研究科 有機材料システム専攻	開講形態:	講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門応用科目
【授業概要】			
<p>・授業の目的:</p> <p>金属・セラミックス・高分子の3大材料を、原子・分子・組織のミクロな観点と、力学的特性や機能性のマクロな特性との相関関係をつかみ材料を系統的に系統的にとらえることで更なる機能設計を行う。</p> <p>・授業の到達目標:</p> <p>金属・セラミックス・高分子の3大材料を、原子・分子・組織のミクロな観点と、力学的特性や機能性のマクロな特性との相関関係に関して理解を深める。その上で各自の研究テーマで材料を俯瞰的に考察することができる力を身に着ける。</p> <p>・キーワード:</p> <p>金属 セラミックス 高分子 システム</p>			
【科目の位置付け】			
専門科目			
【授業計画】			
<p>・授業の方法:</p> <p>講義形式で行う</p> <p>・日程:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 金属の原子配列構造 2. セラミックスの原子配列構造 3. 高分子の原子配列構造 4. 金属の種類と密度 5. セラミックスの種類と密度 6. 高分子の種類と密度 7. 金属の融点 8. セラミックスの融点 9. 高分子の融点 10. 金属の力学的特性 11. セラミックスの力学的特性 12. 高分子の力学的特性 13. 3大材料のミクロ構造の俯瞰的な見方考え方 14. 3大材料のマクロな特性の俯瞰的な見方考え方 15. 3大材料から俯瞰的にとらえる機能化手法 			
【学習の方法】			
<p>・受講のあり方:</p> <p>参考書で理解を深める</p> <p>・授業時間外学習へのアドバイス:</p> <p>各自の研究を、3大材料から常に俯瞰的にとらえる見方をしていく</p>			
【成績の評価】			
<p>・基準:</p> <p>研究テーマに関して3大材料の観点から俯瞰的に文献調査してレポートを作成提出し、俯瞰的な見方ができているかどうかを基準にする。</p> <p>・方法:</p> <p>研究テーマに関して3大材料の観点から俯瞰的に文献調査してレポートを作成提出で評価する。</p>			
【テキスト・参考書】			
朝倉書店 材料システム学 毛利哲雄 著			
【その他】			
<p>・学生へのメッセージ:</p> <p>ミクロな構造とマクロな特性で、材料を俯瞰的な視点からとらえることでさらに材料の面白さに興味がわき、また、機能化へのアイデアがわいてきます。</p> <p>・オフィス・アワー:</p> <p>6号館517室 事前にメール effort@yz.yamagata-ua.c.jpまで連絡してもらえれば、いつでも対応可</p>			

授業科目名:	有機光物理学特論	開講学年:	1～3年
授業科目英語名:	Advanced Organic Photophysics	開講学期:	前期
担当教員:	横山 大輔(YOKOYAMA Daisuke)	単位数:	2単位
担当教員の所属:	有機材料システム研究科 有機材料システム専攻	開講形態:	講義
開講対象:	物質化学工学専攻(博士後期課程)	科目区分:	専門応用科目

【授業概要】

・授業の目的:

光デバイスの機能を制御するためには、それぞれの材料特有の光学物性を正しく理解し、その特性に応じて材料設計・デバイス設計を行うことが重要になる。本授業では、主に有機材料を中心に、光学特性およびその物理的・化学的基礎について解説しつつ、その多彩な特徴を利用した有機半導体デバイス応用技術について理解を深める。

・授業の到達目標:

主に英語文献を通じて、有機分子と光との相互作用について理解を深め、光電場に対する分子の電子状態の応答を古典的および半古典的に説明できるようにする。

・キーワード:

分極、屈折率、光吸収、発光、マクスウェル方程式、伝搬方程式、光学異方性

【科目の位置付け】

物質機能にとって重要な光物性の基礎を身に付け、かつ英語文献でそれらを理解する力を身に付ける。

【授業計画】

・授業の方法:

文献(主に英語)の内容を各学生に説明してもらい、その理解度を確認しながら、文献内容およびそれを理解するための基礎知識について解説する。

・日程:

第1回:ガイダンスおよび光学の基礎
 第2回:マクスウェル方程式
 第3～5回:物質中の光伝搬
 第6～7回:光学定数
 第8～10回:反射、屈折、回折
 第11～12回:有機分子と光学異方性
 第13～15回:有機デバイス応用技術

【学習の方法】

・受講のあり方:

授業において指定された文献を読み、疑問点等をあらかじめ整理するなど、十分な準備を行うこと。

・授業時間外学習へのアドバイス:

理解度に応じて、電磁気学や数学(複素数、フーリエ変換)などの復習や確認を行うことを勧める。

【成績の評価】

・基準:

光と物質との相互作用に関する各種の基礎概念を理解できていること、説明できることを基準とする。

・方法:

授業への出席を前提に、学生による説明内容や質問への応答により、理解度を判断し評価する。

【テキスト・参考書】

特に無し。

【その他】

・学生へのメッセージ:

現代社会を支える光エレクトロニクス技術はさらなる発展を続けており、材料科学と光物理の両方の知識を兼ね備えることで新たな技術を切り拓ける可能性があります。しっかりと学んでください。

・オフィス・アワー:

随時行う。質問やディスカッションを希望する学生は、事前に連絡を行うこと。