

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

化学1号棟各教員室

【授業目的及び達成目標】

セミナーでは、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1、2学期)を通し、同じ担当教官の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教官の研究室、あるいは専門に近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【授業項目】

セミナーI、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教官が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配付することがある。

【成績の評価方法と評価項目】**1. 評価方法**

セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教官が成績を総合評価する。

2. 評価項目

- 2-1. 修士研究に関係する分野の周辺領域の学問について深く理解し、それらの知識を十分に有すること。
- 2-2. 課題に関連する資料、文献調査により要点、問題点をまとめ、それを研究に生かす能力を備えること。
- 2-3. 上記事項に関して、的確に、分かり易く第三者に説明できること。

【留意事項】

特になし。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

化学1号棟教員室

【授業目的及び達成目標】

本セミナーでは、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1、2学期)を通し、同じ担当教官の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教官の研究室、あるいは専門に近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【授業項目】

セミナーI、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教官が指示する。

【成績の評価方法と評価項目】

セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教官が成績を総合評価する。

【留意事項】

特になし。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

化学1号棟教員室

【授業目的及び達成目標】

本セミナーでは、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1、2学期)を通し、同じ担当教官の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教官の研究室、あるいは専門に近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【授業項目】

セミナーI、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教官が指示する。

【成績の評価方法と評価項目】

セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教官が成績を総合評価する。

【留意事項】

特になし。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

化学1号棟教員室

【授業目的及び達成目標】

本セミナーでは、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1、2学期)を通し、同じ担当教官の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教官の研究室、あるいは専門に近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【授業項目】

セミナーI、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教官が指示する。

【成績の評価方法と評価項目】

セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教官が成績を総合評価する。

【留意事項】

特になし。

【担当教員】

各教員

【教員室または連絡先】

化学1号棟各教員室

【授業目的及び達成目標】

先端的で独創的な修士研究に必要な高度な専門実験技術をこの科目で体得し、研究を自主的に展開し、基礎学力、専門知識を研究に応用できる能力を養成することを目的とする。

材料開発工学専攻の学生は、修士研究を指導する教官の研究室に配属され、それぞれの所属研究室において、材料解析、無機材料、有機材料、分子設計等の分野の先端的研究に実際に従事し、研究の方法論や研究の展開の仕方を修得する。I、IIを通して実践的な技術者としての素養を身につけると共に、研究技術の能力をさらに磨き、修士研究の基盤を築くことがこの科目の達成目標である。

【授業キーワード】

修士研究、材料解析、無機材料、有機材料、分子設計

【授業内容及び授業方法】

化学系に所属する各指導教官の専門的研究分野の中から、研究テーマを教官と相談して選定し、修士課程の期間内に行う修士研究の基礎能力を養うための特別研究である。材料開発工学専攻は、材料解析工学、無機材料工学、有機材料工学、分子設計工学の各専攻からなり、各指導教官の研究室に配属された学生は、指導教官の指導のもとで各実験ごとに自主的に実験計画を立案し、実験を遂行する。そして得られた結果を整理し、定期的にこれに考察を加えてレポートを提出することを必要とする。これに基づき、指導教官は適切な指示を与え、学生とのコミュニケーションを図りながら効果的に修士研究を遂行、進展させる。

【授業項目】

研究内容の深い理解と高度で実践的な研究を遂行するための技術的技能の修得ため、担当教官は次の1～8)の授業項目について指導を行う。場合により、修士研究を遂行する上で必要な基礎学力、基礎技術の再習得を学生に要求することがある。

- 1) 研究の背景、研究の現状、問題点、研究の意義、目的の理解
- 2) 研究方法および研究計画の立案
- 3) 実験装置の作製、試料の作製、実験条件の設定
- 4) 実験の進行状態の把握、結果についての考察、学術文献検索、指導教官への結果の報告、および議論
- 5) 必要とする実験の追加、研究の発展方向について考察
- 6) 実験結果のまとめ、得られた研究成果の位置づけ
- 7) 報告書の作成
- 8) 研究発表準備と発表

【教科書】

各指導教官より指示がある。

【参考書】

各指導教官より指示がある。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価法
成績評価は各指導教官による。
2. 評価項目
2-1.1～8の授業項目の各内容について、十分に理解し、それを遂行するための技術的能力を修得していること。
2-2. 指導教官の指導のもと率先して実験を計画、実行できる能力を備えていること。

【留意事項】

特になし。
※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

各教員

【授業目的及び達成目標】

大学院での修士研究であるこの科目を通して、先端的、独創的研究に必要な高度な専門実験技術を体得し、研究を自主的に展開し、基礎学力、専門知識を研究に応用できる能力を養成することを目的とする。

材料開発工学専攻の学生は、修士研究を指導する教官の研究室に配属され、それぞれの所属研究室において、材料解析、無機材料、有機材料、分子設計等の分野の先端的研究に従事し、研究の方法論や研究の展開の仕方を修得する。さらに研究成果を、修士論文としてまとめ、修士論文発表会で発表し、また、学会等で公表することを通し実践的な技術者としての素養を身につけることが達成目標である。

【授業内容及び授業方法】

化学系に所属する各指導教官の専門的研究分野の中から、修士研究テーマを教官と相談して選定し、修士課程の期間内に行う特別研究である。材料開発工学専攻は、材料解析工学、無機材料工学、有機材料工学、分子設計工学の各専攻からなり、各指導教官の研究室に配属された学生は、各実験ごとに自主的に実験計画を立案し、実験を遂行する。そして得られた結果を整理し、定期的にこれに考察を加えてレポートを提出することを必要とする。これに基づき、指導教官は適切な指示を与え、学生とのコミュニケーションを図りながら効果的に修士研究を遂行、進展させる。

【授業項目】

研究内容の深い理解と高度で実践的な研究を遂行するための技術的・技能的の修得ため、担当教官は次の1～10)の授業項目について指導を行う。場合により、修士研究を遂行する上で必要な基礎学力、基礎技術の再習得を学生に要求することがある。

- 1) 研究の背景、研究の現状、問題点、研究の意義、目的の理解
- 2) 研究方法および研究計画の立案
- 3) 実験装置の作製、試料の作製、実験条件の設定
- 4) 実験の進行状態の把握、結果についての考察、学術文献検索、指導教官への結果の報告、および議論
- 5) 必要とする実験の追加、研究の発展方向について考察
- 6) 実験結果のまとめ、得られた研究成果の位置づけ
- 7) 報告書の作成
- 8) 研究発表準備と発表
- 9) 修士論文作成
- 10) 学会での成果公表

【教科書】

各指導教官より指示がある。

【参考書】

各指導教官より指示がある。

【成績の評価方法と評価項目】

成績評価は各指導教官による。

材料開発工学特別実験IIでは、得られた成果の修士論文作成と修士論文発表会(修士2年2月)での発表も評価の基準のひとつとする。

【留意事項】

材料開発工学特別実験IIの単位取得は、この科目I、IIを通して得られた研究成果を修士2年修了時まで、学会等が主催する講演会で公表することを前提とする。

【担当教員】

梅田 実

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟523室

【授業目的及び達成目標】

電気化学諸反応および界面電子移動を工業分野に応用する工業電気化学について学ぶ。界面という機能的な反応場、電解質という反応性媒体、電子という特殊な化学反応種が同時に関与する新規な工学領域について理解する。

【授業キーワード】

電子移動反応、工業電気化学、電池、電気化学エネルギー変換、工業電解、腐食と防触、表面処理、エレクトロニクス材料、電気分析化学、ナノ・マイクロ技術

【授業内容及び授業方法】

電気化学エネルギー変換、電解工学、腐食防触、表面処理、エレクトロニクス薄膜材料、センサー素子等について電気化学の基礎に基づき講義する。

【授業項目】

- 1) 界面電子移動と工業電気化学
- 2) 電気化学エネルギー変換の理論
- 3) 一次電池と二次電池
- 4) 燃料電池発電と電池電力貯蔵
- 5) 腐食と防触の理論
- 6) 腐食・防触技術
- 7) 工業電解プロセス
- 8) 表面処理工学
- 9) 表面処理と界面の機能化
- 10) エレクトロニクスと薄膜材料
- 11) エレクトロプレーティング
- 12) 電気分析化学
- 13) センサー工学
- 14) 光電気化学・界面の新しい機能
- 15) ナノ工学・マイクロ技術と電気化学

【教科書】

特になし

【成績の評価方法と評価項目】

授業の終了時にレポートが課せられる。レポートの論題、提出方法等については、最終講義時に提示する。レポートの評価は試験の評価に準じ、A、B、C、Dの4段階とし、A、B、Cの評価を得たものを合格とする。

【留意事項】

特になし
※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

山田 明文

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟524室

【授業目的及び達成目標】

不均一化学反応および電極反応の概念を学び、近年発展した新しい分析法の基礎および応用について学ぶ。電極反応を応用した分析技術を自主的に習得できる素養を養う。

【授業キーワード】

不均一化学反応、電極反応、電気化学、電気分析法、電気化学センサー

【授業内容及び授業方法】

不均一化学反応、電極反応、電気分析法の基本事項について講述した後、応用について述べる。金属錯体の電極反応、電気化学測定法とシミュレーションについても学ぶ。

【授業項目】

- 1)不均一化学反応、界面電子移動反応の概要、参考書紹介(1回)
- 2)電気分析法の分類と電極反応の概要(3回)
- 3)種々の電気化学分析法(定電位電解、定電流電解、サイクリックボルタンメトリー、クーロスタット法、パルスポーラログラフイー、交流電解)(5回)
- 4)新しい電気分析法の応用(ポテンシャルステップ法、クロノポテンシオメトリー、ポーラログラフイー、ストリップング法)(3回)
- 5)金属錯体の電極反応(置換活性、置換不活性、副反応係数と条件安定度定数)(1回)
- 6)電気化学測定法とシミュレーション(2回)

【教科書】

特になし

【成績の評価方法と評価項目】

授業の終了時にレポートが課せられる。レポートの論題、提出方法等については、最終講義時に提示する。レポートの評価は試験の評価に準じ、A, B, C, Dの4段階とし、A, B, Cの評価を得たものを合格とする。

【留意事項】

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

伊藤 治彦

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟522室

【授業目的及び達成目標】

量子力学および原子・分子分光学の基礎概念について講義を行う。第一部では量子力学の基本原理の理解を目標とする。特に波動力学だけではなく、行列力学の概念についても理解する。第二部では分子の振動・回転スペクトルの量子力学的基礎を理解し、合わせて分子定数とその物理的意味について理解する。第三、四部では角運動量の概念を軸にして、分光学的によく用いられる記号(原子: S, P, D..., 分子: Σ , Π , Δ ...)の意味が理解できるようになることを目標とする。

【授業キーワード】

量子力学、角運動量、原子スペクトル、原子構造、分子スペクトル、分子構造

【授業内容及び授業方法】

専門外の学生が多数を占めることを考慮して、量子力学の基礎概念に重点を置いた講義を行う。複雑な計算を要する項目についてはプリントを用いて学習の便宜をはかる。

【授業項目】

- 第一部 量子力学の原理——
- 第1回 波動力学の仮設と定理(1)
 - 第2回 波動力学の仮設と定理(2)
 - 第3回 波動力学の仮設と定理(3)
 - 第4回 行列力学の方法
 - 第5回 定常状態の摂動論
- 第二部 分子の振動回転スペクトル——
- 第6回 調和振動
 - 第7回 非調和振動
 - 第8回 回転と角運動量
 - 第9回 振動回転子
- 第三部 原子の電子構造——
- 第10回 水素原子の波動関数
 - 第11回 角運動量の合成とLS結合
 - 第12回 電子配置と原子項
- 第四部 分子の電子構造——
- 第13回 ボルン・オッペンハイマー近似
 - 第14回 分子軌道と角運動量の合成
 - 第15回 電子配置と分子項

【教科書】

特に指定しない。

【成績の評価方法と評価項目】

全講義数の2/3以上出席している学生を対象にレポートで評価する。第一部から第四部の終わりにそれぞれレポートを課す。レポートの提出回数と内容によって以下の基準で評価する。

レポート提出回数	採点基準
1回	60-70点
2回	70-80点
3回	80-90点
4回	90-100点

成績評価の評価項目:

1. 量子力学の原理を理解していること。
2. 調和振動、剛体回転の固有値・固有関数について理解していること。
3. 多電子原子のLS多重項について理解していること。
4. 二原子分子の電子配置と分子項について理解していること。

【留意事項】

特になし

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

小林 高臣

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟526室

【授業目的及び達成目標】

物理化学的な考え方に基づいて、高分子、生体由来化合物、コロイド、無機化合物などの材料を眺め、これらが関与する化学変化、化学反応、分子挙動などの動力学的な現象について理解する。特に、これらの素材が形成する均一系、不均一系材料環境の物理化学的概念を通して、材料界面での化学変化やそこで起こる化学反応についての考え方を学び、それを解析するための最新の分光学的手法や分析技術等の紹介を行うことで、より実践的な技術的知識を深めることを目的とする。

【授業キーワード】

物理化学、高分子材料、コロイド、化学変化、化学反応、反応場、反応動力学、分光法、インテリジェント材料、エネルギー変換、光、プラズマ、表面処理反応、反応活性種、分子認識、分離膜、人工光合成、分子集合体

【授業内容及び授業方法】

合成高分子、生体材料、無機材料などが関係する機能や反応および分子動力学的な例を紹介し、これらの現象や実験、理論等を平易に解説するほか、分光光学等の基本原理を利用した評価手法の基礎と応用についても論述する。授業の理解度を深めるために、適宜演習を行ったり、小レポートを課題として課す事がある。

【授業項目】

1. 材料の特性(組織集合化と機能発現) (2回)
2. 反応場としての材料設計(反応サイトの化学的構築とその特性評価) (2回)
3. 反応活性種の生成およびその評価法(電子吸収と蛍光分光法、その他の分子分光法とレーザー化学、超音波化学ならびに分離手法) (4回)
4. 材料における化学反応動力学や分子動力学(吸着と光やプラズマによる表面処理反応、反応活性種表面、電荷を有する界面の挙動) (3回)
5. インテリジェント材料とエネルギー変換(能動輸送と受動輸送、分子認識、分離膜、人工光合成、外部刺激と分子集合体) (3回)
6. 最終試験(またはレポート) (1回)

【教科書】

教科書は特に指定しない。

【参考書】

講義用のプリントを授業事に配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法
演習を授業内に行い、解答を小レポートとして次回講義までに提出することを義務づける。最終試験を7月に実施し、レポート(50%)と最終試験(50%)により成績を評価する。
2. 評価項目
2-1. 授業項目1~5の内容を理解し、これらの分野の基礎的知識を習得していること。
2-2. この分野の原著(英語)論文を正しく読解し、その結果を整理しレポートにまとめる能力を備えていること。

【留意事項】

特になし

【担当教員】

野坂 芳雄

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟527室

【授業目的及び達成目標】

光が関わる物質の性質について、基礎的な理論を中心に論述し、光触媒などの応用についても理解できるようにする。

【授業キーワード】

光機能材料、光触媒、半導体、光電気化学、エネルギー変換

【授業内容及び授業方法】

プリントおよびOHPを用いて講義を行う。

【授業項目】

光の性質(マックスウェルの電磁式)
光の現象論(反射、吸収、干渉)
半導体の電子構造
半導体-溶液界面での光誘起反応
光電気化学
光触媒とその他のトピックス
期末試験

【教科書】

教科書は使用せず、講義概要のプリントを配布する。

【参考書】

"Fundamentals of Photonics" B.E.A.Saleh, M.C.Teichi, John Wiley & Sons
"Introduction to Solid State Physics" C. Kittel, John Wiley & Sons
"Optical Properties of Semiconductor Nanocrystals" S.V.Gaponenko, Cambridge Univ. Press.

【成績の評価方法と評価項目】

講義内容を中心にテストを行う。
講義への出席状況を一部加味する。

【担当教員】

(未定)

【教員室または連絡先】

非常勤講師(世話教官:山田明文/化学経営情報1号棟5階524室)

【授業目的及び達成目標】

授業目的:

- 1)材料の化学的機能を理解するために固体, とくに固体電解質の電気化学的性質と電極の特性について学ぶ。
- 2)材料の化学的機能の応用について専門的知識を得るため, 化学センサー, 燃料電池等の原理, 特性について学ぶ。

達成目標:

- 1)格子欠陥式を立てることができ, 格子欠陥平衡の意味を理解できる。
- 2)典型的な固体電解質を列挙して, その特徴を説明できる。
- 3)ガスセンサーの原理と応用を説明できる。
- 4)燃料電池の概略を理解できる。

【授業キーワード】

固体電解質, 不定比性, ガスセンサー, 電極, エネルギー変換, 燃料電池

【授業内容及び授業方法】

固体電解質の電気化学的性質と格子欠陥平衡との関係について学ぶ。ついで, 電極の役割と特性について学び, さらに, その応用として, ガスセンサー, 燃料電池の作動原理, 製造法および特性について学ぶ。講義プリントを配布し, OHP及び板書により講義する。

【授業項目】

- 1) 水溶性電解質と固体電解質の比較
- 2) 格子欠陥平衡
- 3) 固体電解質の種類
- 4) 固体電極反応
- 5) ガスセンサーの作動原理, 製造法および特性
- 6) 燃料電池の作動原理, 製造法および特性

【教科書】

特に指定しない。講義プリントを配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

出席(30%), 小テスト(20%)およびレポート内容(50%)によって評価する。

【留意事項】

特になし

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

安保 正一

【教員室または連絡先】

非常勤講師

所属先住所

〒599-8531 堺市学園町1-1 大阪府立大学大学院工学研究科物質系専攻応用化学分野

E-mail; anpo@ok.chem.osakafu-u.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

物理化学特論IIでは、固体表面上での光化学を取り上げ、1)つは、固体表面に吸着した分子の光化学過程の特徴を、気相や液相の均一系での光化学との相違に注目して解説する。その2)つは、近年注目を集めている二酸化チタン半導体光触媒を中心として、金属酸化物の光触媒作用に関して、基礎原理とその特徴および環境調和型光触媒としての実用化における最新動向に関して解説する。

【授業キーワード】

光触媒、光化学、固体表面、吸着種、二酸化チタン、分子分光法、光触媒の実用化、環境調和型光触媒

【授業内容及び授業方法】

OHPを用いて講義する。毎回、10分間の小テストを行う。

【授業項目】

固体表面吸着者の光化学過程

金属酸化物触媒の光触媒作用とその実用化

【教科書】

配布するプリントを準備します。

【参考書】

副読本として、「機能性材料科学」、朝倉書店(1998)を推薦する。

【成績の評価方法と評価項目】

毎回の10分間テストの成績と出席率、レポートの内容などを総合して評価する。

【留意事項】

2/3以上の出席がないと成績評価の対象とならないので注意してください。また、遅刻は一切認めません。
※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

(未定)

【授業目的及び達成目標】

地球環境問題とエネルギー問題を解決し、持続可能な社会を作るために重要なキーテクノロジーである触媒材料および触媒技術を理解する。

【授業キーワード】

地球環境、固体触媒、触媒反応、排ガス・水浄化機構、分子形状選択性、酸・塩基、ヘテロポリ酸

【授業内容及び授業方法】

OHPを用いて講義する。地球環境問題とは何かを独断と偏見で述べる。続いて、生活環境に直接関連する大気、水の浄化のための固体触媒材料および完全にクリーンな化学プロセスを達成するための触媒技術について解説する。自動車排ガス触媒、排水中の有害成分の無害化、廃棄物ゼロのグリーン化学プロセス、天然資源アルカンの有効利用、およびモノレイヤー型ヘテロポリ酸触媒による高オクタン価ガソリン合成についても触れる。

【授業項目】

- 1) 地球環境問題として取り上げるべき課題
- 2) 水を浄化するための固体触媒の開発
- 3) グリーン化学プロセスのための水中固体酸の設計
- 4) モノレイヤー型ヘテロポリ酸触媒とクリーン燃料合成
- 5) ヘテロポリ酸系分子形状選択触媒

【教科書】

特になし

【参考書】

特になし

【成績の評価方法と評価項目】

レポート提出

【担当教員】

中村 優子

【教員室または連絡先】

非常勤講師

E-mail:ynakamur@eng.toyama-u.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

同じ性質を持つ材料でもなぜ優劣がでてくるのか、その優劣を決めている原因は何か、そのような材料を作るポイントはどこにあるか、などを考え、できた化合物の構造とそれから現れる基本的な物性をどのように結びつけて考えるかを学び、これからセラミックを中心に先端材料開発の状況を習得する。

【授業キーワード】

セラミック、製造法、伝導性、磁性、誘電性

【授業内容及び授業方法】

集中講義方式とし、テキストやOHPを用いて基礎に重きをおき、さらには現在行っている材料開発やその応用の内容を紹介しながら説明する。

【授業項目】

- ・固体の電気伝導、イオン伝導
- ・固体の誘電性と磁性
- ・アモルファス
- ・セラミックス製造技術
- ・液相法を用いたコーティング技術とその応用

【教科書】

テキストを用意する。

【参考書】

荒川 剛他「無機材料化学」

【成績の評価方法と評価項目】

出席点とレポートで行う。

【留意事項】

特になし

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

平尾 俊一

【授業目的及び達成目標】

世の中に出回っているプラスチックやゴムなどの有機材料の多くは混ぜものであり、この多成分系高分子材料(ポリマーアロイ)の基礎を理解することを目的とする。また、実用材料への応用例について紹介し、物性発現のための構造制御の重要性を認識する。

【授業内容及び授業方法】

ポリマーアロイの基礎として混合系の熱力学を説明した上で、その高次組織と形成機構および組織と材料物性の関係について解説する。さらに、できるだけ多くの実用材料の例を紹介する。

【授業項目】

- 1、ポリマーアロイの熱力学
 - 1-1高分子多成分系の相平衡
 - 1-2異種高分子の相溶性と統計熱力学
 - 1-3高分子-高分子界面の統計熱力学
- 2、ポリマーアロイの構造制御
 - 2-1スピノーダル分解と材料設計
 - 2-2ブロック・グラフト共重合体:マイクロ相分離構造の制御
 - 2-3リアクティブプロセッシングによるポリマーアロイ
- 3、ポリマーアロイの応用
 - 3-1ポリマーアロイの成形加工
 - 3-2実用材料とのかかわり

【教科書】

特になし

【参考書】

ポリマーABCハンドブック(高分子学会-高分子ABC研究会編)など

【成績の評価方法と評価項目】

- ・出席(全時間帯の出席を前提とする)
- ・レポート(課題に対して、オリジナリティー(自分自身の考え)、まとめ方などを総合的に判断して評価する)

【留意事項】

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

植松 敬三・藤原 巧

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟427室(植松), 化学経営情報1号棟421室(藤原)

【授業目的及び達成目標】

固体科学の基礎である原子やイオンの運動に関連する格子振動や比熱などの熱的性質の基礎を学ぶ。基本的な知識を身に付けることに重点を置き、実際に用いられている種々の材料に関心を持ち、さらに高度な新材料開発技術を自主的に習得できる素養を身に付ける。

【授業キーワード】

物質の熱的性質の理解、比熱、格子振動

【授業内容及び授業方法】

授業は、講義を主体とし、また演習問題を交えて進める。
基本的内容の理解に重点を置く。

【授業項目】

1. 物質の熱的性質I(3回)
比熱とエネルギーの取り扱いについて教える。
2. 物質の熱的性質II(3回)
弾性と熱物性について説明する。
3. 物質の熱的性質III(2回)
欠陥形成、熱拡散について教える。
4. 格子振動とフォノン(3回)
格子振動とフォノンの基本的なモデルと考え方について理解させる。
5. 熱膨張・熱伝導(3回)
重要な熱的性質(熱膨張・熱伝導)について説明する。
6. 期末試験(1回)

【教科書】

「固体物理学入門 上」C.Kittel 著、宇野他 訳、丸善

【参考書】

「固体物理(格子振動・誘電体)」作道恒太郎 著、裳華房
「固体の諸性質」G.Burns 著、小島他 訳、東海大学出版

【成績の評価方法と評価項目】

成績は、出席、演習問題、及び期末試験(またはレポート)を総合的に評価する。

【留意事項】

1. 理解困難な点、不明な点がある場合には、授業で質問すること。授業時間以外の質問は、随時受け付ける。
2. 固体科学特論IIと共に受講することにより、講義内容の習得や応用が容易になる。
※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

植松 敬三・藤原 巧

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟427室(植松), 化学経営情報1号棟421室(藤原)

【授業目的及び達成目標】

固体材料の性質を理解する上で必要不可欠な基礎である結晶構造と逆格子の概念を学ぶ。また、その応用の一つとして、結晶におけるx線回折をまなぶ。さらに、結晶中の結合について、固体物理の観点を学ぶ。

【授業キーワード】

結晶構造、逆格子、ブルリアン・ゾーン、結晶結合

【授業内容及び授業方法】

講義を主体とするが、演習、宿題も課する。期末試験を行う。

【授業項目】

1. 結晶構造(5回)
原子の周期的配列、空間格子の基本形、結晶面の指数、簡単な結晶構造、不完全結晶の発生、ガラスについて学ぶ。
2. 結晶による回折と逆格子(5回)
回折に関する実験方法、散乱波の振幅の導出、ブルリアン・ゾーン、単位構造のフーリエ解析、原子形状因子、反射x線の温度変化
3. 結晶結合(5回)
希ガス結晶、イオン結晶、共有結合結晶、金属結晶、水素結合をもつ結晶、原子半径について学ぶ。

【教科書】

固体物理学入門、 Kittel 著、丸善

【参考書】

特になし。

【成績の評価方法と評価項目】

期末試験の成績を重視するが、レポートや小試験も勘案する。

【留意事項】

固体科学特論Iと共に受講することにより、講義内容の習得や応用が容易になる。
※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

齋藤 秀俊

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟426室

【授業目的及び達成目標】

物質の構造を理解することを目的とする。これまで無機材料分野および有機材料分野で別々に習得してきた固体材料の構造を構成単位の規則および不規則配列に単純化して理解することを達成目標とする。

【授業キーワード】

結晶、非結晶、対称性、無機材料、有機材料、

【授業内容及び授業方法】

おもに講義で進めていく。物質の構造が異論、非結晶状態、結晶状態および規則配列の不完全性について論ずる。物質の構造をじっくり考える講義となる。物性や応用については他の講義で詳しく行われるので、それらの講義をあわせて聴講することで実力が備わると期待される。

【授業項目】

1. 物質の構造概論(2回)

構造を表現するための指標について学ぶ。またそれを理解するために必要な対称性、結合、配位数、充填率、および規則性・不規則性について概観する。

2. 非結晶相(4回)

非結晶相を表現するための基本的な考え方について学ぶ。剛体球モデル、酔歩モデル、ネットワークモデル、フラクタルモデルを通して非結晶相の一般化をはかる。

3. 結晶相(6回)

結晶相を表現するための基本的な考え方について学ぶ。構造の対称性を基本にまず二次元の理想結晶構造についての表現方法と三次元の理想結晶構造について学ぶ。さらに構造の対称性に束縛された物性について学ぶ。

4. 規則配列の不完全性(3回)

点欠陥、線欠陥および面欠陥について学ぶ。

【教科書】

「物質の構造(仮題)」内田老鶴圃、齋藤秀俊、大塚正久訳

【参考書】

特になし。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法

レポート(50%)及び小テスト(50%)を総合して評価する。

2. 評価項目

(1) 構造を表現するための指標、対称性、結合、配位数、充填率、および規則性・不規則性について理解していること。

(2) 非結晶相を表現するための基本的な考え方—剛体球モデル、酔歩モデル、ネットワークモデル、フラクタルモデル—を通して非結晶相の一般化をはかることができること。

(3) 結晶相を表現するための基本的な考え方—構造の対称性、二次元の理想結晶構造、三次元の理想結晶構造、構造の対称性に束縛された物性について理解していること。

(4) 点欠陥、線欠陥および面欠陥について理解していること。

【留意事項】

特になし

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

小松 高行

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟423室

【授業目的及び達成目標】

ガラスあるいはアモルファス材料は、先端機能性材料としてますます重要性が増している。本講義では、“ガラス状態”、“アモルファス状態”を熱力学的観点から理解させることを最大の目的とする。また、アモルファス状態の特徴が具体的な材料にどのように現れているか、あるいはどのように生かされているかを、基本的原理を示しながら講述する。

【授業キーワード】

熱力学的非平衡状態、ガラス転移、構造緩和、分相、結晶化、光ファイバー、アモルファス半導体、アモルファス金属

【授業内容及び授業方法】

配付資料を用いた講義を主体とし、また演習問題を交えて進める。

【授業項目】

- 1.アモルファス状態と構造(5回):アモルファス状態について熱力学的観点から詳しく講述する。さらに、ガラス転移、構造緩和、分相、結晶化などアモルファスに共通な現象を理解させる。また、不規則構造に対する最新の考え方を紹介する。
- 2.アモルファス材料の種類と作製法(1回):不規則かつ熱力学的に非平衡な原子配列がどのような手法で達成されているか講述する。
- 3.アモルファス材料の光学的性質と光ファイバー(2回):酸化物ガラスにおける光学的性質の基本的事項と多様な光機能について講述する。
- 4.アモルファス材料の電気的性質とアモルファス半導体(2回):アモルファスシリコンでのバンドギャップの概念やホッピング伝導などを講述する。
- 5.アモルファス材料の磁気的性質とアモルファス金属(2回):アモルファス金属の特異な磁気的性質を講述し、アモルファスという特徴がいかんにか生かされているかを理解させる。
- 6.アモルファス材料の最近の話題(2回):ガラスあるいはアモルファスにおける最近のトピックスを紹介し、アモルファス材料の魅力や可能性を講述する。
- 7.期末試験(1回)

【教科書】

指定しない。

【参考書】

- 「ガラス非晶質の科学」作花濟夫著、内田老鶴圃
- 「高機能性ガラス」安井・川副著、東京大学出版会
- 「アモルファス半導体の基礎」菊地・田中著、オーム社
- 「アモルファス金属の基礎」増本・鈴木・藤森・橋本著、オーム社

【成績の評価方法と評価項目】

演習問題、定期試験により成績評価を行う。

演習問題では、各授業項目の基本的知識を具体的問題で理解、発展させる。

定期試験では、各授業項目につき計算能力や具体的内容を問う問題を出題する。

【留意事項】

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

内田 希

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟428室

【授業目的及び達成目標】

材料科学の研究において急速に重要性を増してきているシミュレーション、特に分子軌道法と分子力学法につき、その基本となる考え方と現在研究に使用されている種々の計算法について学習する。実際に計算機を用いるシミュレーションを課題として出し、実際に計算機化学を「使える」レベルを目指す。

【授業キーワード】

分子軌道法、分子力学法、MO計算、MM計算、Hartree-Fock、Pople、Dewar、ab initio

【授業内容及び授業方法】

講義を中心とし、随時課題を出して前半では実際に手で計算しながら学習を進める。後半では実際にコンピュータケミストリーシステム (CCS) のソフトを用いてシミュレーションを実演、ソフトの使用法を指導し、そのソフトを用いてレポートの課題を処理する。

【授業項目】

- 1) Hartree-Fock-Roothaanの分子軌道 (MO) 法
- 2) 古典的分子軌道法
- 3) Popleの半経験的分子軌道法
- 4) Dewarの半経験的分子軌道法
- 5) Dewarの半経験的分子軌道法の応用
- 6) 実際のMOシミュレーションと結果の解釈
- 7) ab initio分子軌道法
- 8) 分子力学法 (MM法)
- 9) 分子力学法の応用
- 10) 実際のMMシミュレーションと結果の解釈

【教科書】

特に無し

【参考書】

- 「計算科学シリーズ 分子軌道法」大澤映二編、木原 寛・内田 希・生田 茂著、講談社
「Quantum Chemistry」I. N. Levine著、Prentice Hall出版
「分子軌道法」藤永 茂著、岩波
「三訂 量子化学入門(上)(下)」米沢貞次郎 他著、化学同人
「計算化学シリーズ 分子力学法」大澤映二編、町田勝之輔著、講談社

【成績の評価方法と評価項目】

講義中のレポートおよびCCSを使用してのレポート

【留意事項】

質問は授業中、授業後随時受け付ける。e-mailによる質問も歓迎する。アドレスは講義初回に知らせる。
※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

丸山 一典

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟521室

【授業目的及び達成目標】

薄膜材料に関し、その機能面から種々の薄膜材料を展望する。

【授業キーワード】

薄膜、PVD、CVD、エピタキシー、膜厚測定、エリプソメトリ、磁気記録材料、光磁気記録材料、半導体メモリ、発光ダイオード、半導体レーザー、薄膜センサ、保護膜、装飾膜、硬度、耐摩耗性、耐蝕性、耐熱性

【授業内容及び授業方法】

プリントおよびOHPを用いて講義を行う。

【授業項目】

1. 薄膜と厚膜(1回)
 - 1-1. 薄膜とは
 - 1-2. 薄膜の特徴
2. 薄膜作製の基本技術と薄膜の成長(4回)
 - 2-1. 気相成長法(PVD、CVD)
 - 2-2. 液相成長法
3. 膜厚測定法(1回)
 - 3-1. 水晶振動子法(膜厚モニタ)
 - 3-2. 多重反射干渉法
 - 3-3. エリプソメトリ
 - 3-4. 触針法
4. 薄膜材料(8回)
 - 4-1. 記録材料(1. TV信号、2. 磁気記録、3. 光磁気記録、4. 半導体メモリ)
 - 4-2. 発光材料(1. 発光ダイオード、2. 半導体レーザー)
 - 4-3. 薄膜センサ
 - 4-4. コーティング材料(1. 保護膜、2. 装飾膜)
5. 薄膜の試験法(1回)
 - 5-1. 摩耗、硬さ
 - 5-2. 耐候、耐光、耐蝕性
 - 5-3. 耐熱、耐湿性

【教科書】

なし

【参考書】

「薄膜その機能と応用」金原 粲 編(1991) 日本規格協会

【成績の評価方法及び評価項目】

1. 評価方法
レポート(数回、演習問題を含む)で評価する。レポートは1週間以内に提出すること。提出遅れは減点対象とする。
2. 評価項目
 - (1) 薄膜の概念の把握
 - (2) 薄膜の分析方法と評価方法の把握
 - (3) 各薄膜作成法の理解
 - (4) 薄膜生成過程の把握
 - (5) 用途に応じて求められる各薄膜材料の特徴(優れた機能や問題点)の理解

【留意事項】

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

井上 泰宣

【教員室または連絡先】

分析計測センター209室

【授業目的及び達成目標】

化学反応を精緻に制御することは、大変重要な課題であるが、このためには温和な反応条件下でも高活性な触媒やいくつかの反応経路が存在する場合に目的とする反応経路のみを活性化する高選択機能をもつ触媒の開発が望まれる。本授業では、固体触媒の中で重要な金属と金属酸化物の表面原子配列構造と電子状態が、その吸着・触媒作用にどのように関連するかを示し、新しい触媒を設計する場合に役立つ考え方を養成することを目的とする。触媒表面の構造と状態を解析する上で有用な表面分析法の原理と得られる情報の解析法、表面上の吸着種・反応種の解析法、触媒作用に関連した表面構造因子と電子的因子に対する知見を習得することを達成目標とする。

【授業キーワード】

表面分析法、X線光電子分光法、Koopmanの定理、緩和効果、平均自由行程、化学シフト、内殻準位スペクトル、shake up, 交換相互作用、配置間相互作用、真空紫外光電子分光法、オージェ電子分光法、オージェ遷移、二次イオン質量分析法、二次イオン生成収率、電界放射顕微鏡、電界イオン顕微鏡、走査トンネル顕微鏡、昇温脱離法、エネルギー損失分光法、反射赤外分光法、表面構造因子、金属超微粒子、電子的因子、仕事関数、金属酸化物表面、光触媒作用

【授業内容及び授業方法】

固体のもつ複雑な触媒表面事象に対する表面分析法の役割と表面分析法の特徴を示し、この中で状態分析法が行えるX線光電子分光法を特に詳しく述べる。分析原理、内殻準位スペクトルの化学シフト、サテライト構造、および定量的取り扱いについて示す。その他の表面分析法として、オージェ電子分光法、二次イオン質量分析法の原理、電場を用いる分析法を取り上げる。固体表面の吸着種の解析法、金属表面の吸着および触媒作用に及ぼす表面構造因子と電子的因子、さらに金属酸化物表面の構造と光触媒作用を含む触媒作用について示す。授業では、作成したプリントを資料として用いる。理解を助けるために、関連する事項について随時課題レポートの報告を求める。

【授業項目】

- 1) 固体の触媒表面事象に対する表面分析法の役割、表面分析法の特徴、一次励起源と二次観測種の相関
- 2) 状態分析法としてのX線光電子分光法の原理、Koopmanの定理、緩和効果、分光装置(X線源、分光器の特性)、電子の平均自由行程
- 3) 化学シフト、金属および酸化物の内殻準位スペクトルの特徴
- 4) サテライト構造(shake up, shake off, 交換相互作用による多重項分裂)
- 5) サテライト構造(配置間相互作用、静電場分裂、非弾性散乱)
- 6) 定量的取り扱い 内部標準、相対的評価、深さ方向の影響、真空紫外光電子分光法、放射光の応用
- 7) オージェ電子分光法の原理、オージェ遷移、化学シフト、定量分析法
- 8) 二次イオン質量分析法の原理、二次イオン生成機構、定量分析および類似の分析方法
- 9) 電場を用いる分析法(電界放射顕微鏡、電界イオン顕微鏡、走査トンネル顕微鏡)
- 10) 固体表面の吸着種の解析(吸着等温線、昇温脱離法、エネルギー損失分光法、反射赤外分光法)
- 11) 金属表面の吸着および触媒作用に及ぼす表面構造因子(単結晶、薄膜、酸化物担持金属超微粒子の表面構造と触媒作用)
- 12) 金属表面の吸着および触媒作用に及ぼす電子的因子(仕事関数と吸着作用、金属・担体酸化物間の電子移行)
- 13) 金属酸化物表面の構造と触媒作用
- 14) 金属酸化物による光触媒作用
- 15) 試験

【教科書】

特になし。作成したプリントを資料として用いる。

【参考書】

表面の科学 理論・実験・触媒科学への応用(3版) 田丸謙二編
(1990) 学会出版センター
「Surface Sciences An Introduction」J. B. Hudson著 (1998) John Wiley & Sons, Inc.

【成績の評価方法と評価項目】

講義の最終日に最終試験を行う。この試験結果に加え、課題レポートによって総合的に成績を判定する。成績評価に対する率は、それぞれ90%、および10%である。

評価項目は以下の通りである

- (1) 固体の触媒表面事象に対する表面分析法の役割、表面分析法の特徴、一次励起源と二次観測種の相関を理解していること
- (2) X線光電子分光法、オージェ電子分光法、二次イオン質量分析法、および電場を用いる分析法の各分析法の原理と得られるスペクトルの特徴を理解し、その解析法を習得していること
- (3) 固体表面の吸着種の解析法(吸着等温線、昇温脱離法、エネルギー損失分光法、反射赤外分光法)の

特徴を理解していること

- (4) 金属表面の吸着および触媒作用に及ぼす表面構造因子および電子的因子の役割を理解していること
- (5) 金属酸化物による光触媒作用を理解していること

【留意事項】

本科目を履修するには、材料開発工学課程4年生1学期の触媒化学(1単位)の科目を履修していることが望ましい。

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

松原 浩

【教員室または連絡先】

分析計測センター2階219室

【授業目的及び達成目標】

酸化還元の化学的プロセスである電気化学プロセスを利用した機能性材料作製法、ならびに電気化学プロセスそのものを動作原理とする材料やシステムについて、その特徴と基本となる考え方を紹介し、電気化学プロセスを利用した材料の全体像と機能発現のしくみを学ぶ。

【授業キーワード】

腐食、防食、電気めっき、無電解めっき、電池、電解、化学センサー

【授業内容及び授業方法】

応用分野の視点から電気化学材料全般にわたる講義を行う。電気化学の代表的な応用分野に焦点を当て、それぞれの先端技術を理解するために必要となる電気化学の基礎理論を説明し、続いて酸化プロセスの応用分野、還元プロセスの応用分野、それら両者を組み合わせた電気化学応用システムのそれぞれについて特論する。担当教官の専門分野についての先端のトピックスも紹介する。

上記内容を網羅した資料を配布し、資料に沿って板書、OHP等により論述する。

【授業項目】

1. イントロダクション ～電気化学とその応用分野(第1週)
 2. 電気化学材料の基礎(第2週～第4週)
 3. 酸化プロセスの応用
腐食・防食、エッチング(第5週、第6週)
 4. 還元プロセスの応用
電気めっき、無電解めっき(第7週～第9週)
 5. 電気化学応用システム
一次電池、二次電池(第10週)
燃料電池と電解工業(第11週、第12週)
化学センサー(第13週、第14週)
- 第15週目には試験を行う。

【教科書】

なし。

【参考書】

「材料電気化学」逢坂哲彌・太田健一郎・松永 是 共著(1998)朝倉書店
「先端電気化学」電気化学協会編(1994)丸善
「ベーシック電気化学」大塚利行・加納健司・桑畑 進著(2000)化学同人
「電子移動の化学」～電気化学入門(1996)朝倉書店

【成績の評価方法と評価項目】

試験により評価する。配付資料およびノートについては持ち込みを許可する。参考書の持ち込みは禁止する。

【留意事項】

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

(未定)

【教員室または連絡先】

化学1号棟4階426室(担当 齋藤秀俊)

【授業目的及び達成目標】

最近のセラミックスプロセス技術、特に低環境負荷に資する焼結技術について、基礎から最先端の研究動向までを概説することを目的とする。同時に、低環境材料の基礎ならびに産業分野への展開を理解するとともに、理解した内容を材料科学における他の研究分野に応用するための方向付けを達成目標とする。

【授業キーワード】

低環境負荷、プロセス、焼結、セラミックス、多孔体、低エネルギー

【授業内容及び授業方法】

2日間の集中講義方式とする。テキスト(資料)やスライドを用いて、低環境型社会構築に関わるプロセス及びその材料の用途を念頭におき、基礎から最先端の研究動向までを概説する。

【授業項目】

1. 低環境型材料プロセスの基礎 (5/15時間)
 1. 1 CO2削減化プロセス技術
 1. 2 低エネルギープロセス技術
2. 低環境負荷型材料 (5/15時間)
 2. 1 低温焼結セラミックス
 2. 2 リサイクルセラミックス
 2. 3 廃棄物を使ったセラミックス
3. 他分野への展開 (5/15時間)

【教科書】

特になし。テキスト(資料)やスライドを用いる。

【参考書】

特になし。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法
レポート(80%)及び口頭試問(20%)を総合して評価する。
2. 評価項目
 - (1) CO2削減化プロセス技術を理解していること
 - (2) 低エネルギープロセス技術を理解していること
 - (3) 低温焼結セラミックスの種類と特徴を挙げられること
 - (4) リサイクルセラミックスの種類と特徴を挙げられること
 - (5) 廃棄物を使ったセラミックスの種類と特徴を挙げられること

【留意事項】

全時間必ず聴講して欲しい。
※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

平田 武彦

【教員室または連絡先】

非常勤講師

【授業目的及び達成目標】

高温構造用無機材料について、研究開発から実用化に至る過程を、材料化学、伝熱工学、材料強度学の面から講義を行う。

また、材料適用の失敗事例を紹介することにより、研究開発・実用化への取り組み方について理解することを目的とする。

【授業キーワード】

窒化珪素、ジルコニア、アルミナ、クロミア、マグネシア、耐火材、コーティング、塩基度、反応速度、材料欠陥

【授業内容及び授業方法】

2日間の集中講義方式とする。テキスト(資料)やOHPを用いて、プラントメーカーにおいて、適用が試みられた新材料の研究開発・実用化例の紹介を加えながら、本分野における基礎から最先端の状況を説明する。

【授業項目】

- ・高温構造用無機材料の基礎
- ・無機材料作製技術
- ・高温強度発現メカニズム
- ・耐食性発現メカニズム
- ・耐熱サイクル特性発現メカニズム
- ・実用化事例(特に失敗事例を中心とする)

【教科書】

特になし。資料(プリント)を用意しOHPを使用する。

【参考書】

特になし。

【成績の評価方法と評価項目】

レポート及び出席状況を考慮して行なう。

【留意事項】

特になし。

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

(未定)

【教員室または連絡先】

化学1号棟4階427室(世話人 植松敬三)

【授業目的及び達成目標】

本講義の狙いは、優れたセラミックスの製造法を考察することである。これには、セラミックスの特性は材質の構造、特に粗大な欠陥と密接に関係するものであり、またそれら材質欠陥は製造と密接に関係するものであるから、その因果関係を習得することが大切である。本講義では、セラミックス製造における成形までの工程について、その技術と科学を学ぶ。具体的には、原料粉体の混合、分散等の処理、成形の具体的方法、乾燥プロセスについて、その装置、工程、および科学を習得する。

【授業キーワード】

セラミックス、製造法、成形、特性、強度

【授業内容及び授業方法】

1回の集中講義で行う。

自作のテキストと、OHPを用いて、講師が現在行っている研究内容を盛り込みながら、本分野の基礎と最先端の状況を説明する。

【授業項目】

- ・セラミックスの応用
- ・セラミックス製造の技術と科学
 - 原料粉体
 - 混合・粉砕
 - 粒子間相互作用と分散・凝集
 - 種々の乾式および湿式の固化法
 - 乾燥工程と材質欠陥

【教科書】

なし

【成績の評価方法と評価項目】

出席点とレポートで行う。

【留意事項】

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

河原 成元

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟324室

【授業目的及び達成目標】

エラストマーの一次構造から高次構造が弾性率や破壊などの現象とどのように関係しているのかを力学および熱・統計力学的観点から理解する。

【授業キーワード】

エラストマー、ブレンド、複合材料、架橋、ゴム弾性、破壊

【授業内容及び授業方法】

常温でゴム弾性を示す高分子(エラストマー)の構造、架橋および性質を述べてから、ゴム弾性と架橋密度および破壊と粘弾性の関係を解説する。次に、複合材料の弾性率およびエラストマーブレンドの相溶-相分離と物性との関係を解説し、有機材料の分子設計について考える。授業項目毎にレポートを課し、習熟をはかる。

【授業項目】

1. エラストマーの物性と架橋(1回)
2. エラストマーの変形(1回)
3. ゴム弾性の統計力学(3回)
4. エラストマーの破壊(3回)
5. 高分子複合体の弾性率(2回)
6. エラストマーブレンド(4回)
7. 期末試験

【参考書】

- (1)「An Introduction to the Mechanical Properties of Solid Polymers」I.M.Ward and D.W.Hadley (1993) John Wiley & Sons
- (2)「高分子と複合材料の力学的性質」L.E.Nielsen著、小野木重治訳(1976) 化学同人

【成績の評価方法と評価項目】

出席:20%
演習問題:20%
期末試験(またはレポート):60%
ただし、授業に2/3以上出席した者にのみ最終試験の受験資格を与える。

【留意事項】

「有機材料工学IIA・IIB」と「高分子物性」が本講義の基礎となる。
※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

五十野 善信

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟326室

【授業目的及び達成目標】

高分子は長い紐のようなもので、基本的にエントロピーに支配され、分子間相互作用がきわめて強いという特異な素材である。そのため、高分子を理解するためには、高分子鎖1本の性質の加え、様々な相互作用や幅広い緩和時間の観点からの考察が重要となる。本講義では、ゴム弾性、高分子のダイナミクスおよびレオロジーについて基礎的なことから応用まで理解する。

【授業キーワード】

高分子、ゴム、レオロジー、緩和時間、からみ合い、複雑系

【授業内容及び授業方法】

ゴム弾性、高分子ダイナミクス・レオロジーの概念形成過程を重視し、高分子・ゴム物質の本質を考える。そのために、学生諸君とのディスカッションを通じて、より深く考察することを重視する。

【授業項目】

1. ゴム弾性(準備:熱力学)(1回)
2. ゴム弾性(準備:統計力学の基礎)(2回)
3. ゴム弾性(現象論)(1回)
4. ゴム弾性(統計論)(2回)
5. 高分子希薄系の線形レオロジー(3回)
6. 高分子濃厚系の線形レオロジー(2回)
7. 高分子濃厚系の非線形レオロジー(2回)
8. フィラー充填系のレオロジー(1回)
9. 期末試験

【参考書】

「ゴム弾性」(初版復刻版)、久保亮五、(1996)、裳華房
「高分子物理学」斎藤信彦著、(1967)、裳華房
「高分子の物理学」de Gennes著、久保亮五監修、高野 宏・中西 秀共訳、(1984)、吉岡書店
「高分子物理・相転移ダイナミクス」土井正男・小貫 明共 共著、(2000)、岩波書店

【成績の評価方法と評価項目】

- (1) 概念の理解がある程度進んだ段階でレポートを課す。提出は3~4回。
- (2) 概ね、レポート45%、期末試験55%の割合で成績を評価する。

【留意事項】

(1) 材料開発工学課程の「有機材料工学IIA・IIB」、「高分子材料」、「高分子物性」が本講義の基礎となる。
(2) 理解困難な点、不明な点があれば、できる限り講義中に質問すること。積極的質問を歓迎する。講義時間外でも質問を受け付ける。電子メールでの質問も受け付けるが、受講者全員の理解を助けるため、寄せられた質問への答えは原則として講義中に与える。電子メールアドレスは講義で知らせる。
※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

塩見 友雄

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟3階327室

【授業目的及び達成目標】

近年の高性能高機能高分子材料の分子設計においては、複数の成分を組み合わせることによりそれぞれの成分の性質を複合的に利用するとともに、相構造を制御することにより新たな性質をも発現させることに重点が置かれている。これらの構造制御はサブミクロンから数十ナノメートルのサイズにおいて行われる。このような概念に基づく高分子材料をポリマーアロイ(高分子多成分多相系)という。

本講義では、ポリマーアロイのミクロなスケールにおける相構造の形成と制御を理解し、ポリマー材料への応用について学ぶことを目的とする。また、その過程において、統計熱力学や相分離の熱力学・動力学の高分子系への適用手法および種々のオーダーにおける構造観察の原理を修得する。

【授業キーワード】

ポリマーアロイ、相溶性、相分離機構、マイクロ相分離

【授業内容及び授業方法】

まず、液体、溶液の統計熱力学的取扱いを基礎に、高分子系への適用について解説する。ついで、相平衡と相分離過程の一般論を述べ、高分子多成分系に適用し、高分子の相構造の発現における高分子の特性について解説する。これには、高分子多成分系のアモルファス内相分離と固・液転移(結晶化)による相構造形成を含む。

授業方法は、本講義のテーマに沿ったプリントとそれぞれの項目に必要な詳細解説(英語の論文やテキストの抜粋を含む)を記したプリントの2種類を用いて講述する。理解を深めるために、授業中は可能な限り質問を出し、随時レポートも課す。

【授業項目】

1. ポリマーアロイ(高分子多成分多相系)とは
2. 統計熱力学の基礎と液体、溶液の古典的取扱い
3. 高分子溶液および高分子混合系(ポリマーブレンド)の相溶性と熱力学
4. 高分子混合系の相分離過程と相分離構造
5. ブロック共重合体におけるマイクロ相分離
6. 高分子多成分系における結晶化と高次構造形成
7. ポリマーアロイの材料への応用

【教科書】

プリントにより行う。

【参考書】

各種高分子化(科)学のテキスト、例えば、高分子学会編「高性能ポリマーアロイ」(丸善)。授業中にもそれぞれの項目に対応する参考書を随時紹介する。

【成績の評価方法と評価項目】

学期末に行う試験により評価する。試験問題に解答するには本講義を総合的に理解している必要がある。授業への出席回数によっては学期末試験の受験を認めないことがある。

【留意事項】

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

竹中 克彦

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟328室（内線9305）

【授業目的及び達成目標】

高機能・高性能高分子材料開発の基礎となる高分子合成化学の基本的な体系について解説する。また、それぞれの重合系におけるこの分野での最近の成果についても紹介する。

【授業キーワード】

生成機構、構造制御、高分子合成

【授業内容及び授業方法】

授業項目に示した各重合系や反応について、高分子合成の基本的な原理および反応の具体例を挙げて解説する。

本講義で解説する重合機構の多くは、基本的には低分子の有機化学における反応と同じである。従って、学部3年生で履修した程度の有機化学の諸反応を十分に理解していることを前提として講義を進める。

【授業項目】

1. ラジカル重合
2. イオン重合と錯体触媒重合
3. 重縮合と重付加
4. 開環重合
5. リビング重合
6. ブロック共重合とグラフト共重合
7. 高分子反応と架橋反応

【教科書】

特に指定しないが、下記参考図書の中のどれかを熟読しておくのが望ましい。

【参考書】

「大学院高分子化学」野瀬・中浜・宮田 編、講談社サイエンティフィク

「改訂高分子合成の化学」大津 著、化学同人

「新高分子化学序論」伊勢・今西・川端・砂本・東村・山川・山本 共著、化学同人

「エッセンシャル高分子科学」中浜・野瀬・秋山・讚井・辻田・土井・堀江 共著、講談社サイエンティフィク

【成績の評価方法と評価項目】

学期末の試験により評価する

【留意事項】

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

西口 郁三

【教員室または連絡先】

化学経営情報1号棟330室(内線9307)

【授業目的及び達成目標】

石油や天然ガスから得られる基幹化学材料からの主要な有機ファインケミカルズへの工業的変換反応を紹介し、将来の企業人として必要な実践的有機工業化学を学習させる。

次に、有機電子論では説明できない環化付加反応や転位反応を、電子軌道理論に関するウッドワード・ホフマン法則により説明できる事を理解させる。

さらに、環境調和性が高い典型金属を用いる重要な有機合成反応を、最新の進歩を交えて紹介し、実際の有用性や応用の範囲の広い合成手法に関する知識や情報を会得させる。

【授業キーワード】

基幹化学材料、有機ファインケミカルズ、有機工業化学、電子軌道理論、ウッドワード・ホフマン法則、典型金属、有機合成化学

【授業内容及び授業方法】

はじめにエチレン、プロピレンおよびベンゼン、トルエンなどの基幹化学材料からの多くの有機ファインケミカルズの、現実に行われている種々の工業的製造法を紹介する。

さらに、電子軌道理論に関するウッドワード・ホフマン法則および法則を用いた有機合成反応についての説明を行う。

最後に、典型金属(Li, Na, K, Mg, Zn, Bなど)を用いる有機合成化学の基礎的な理論及び実際を理解すると共に、それらを用いた有機合成への応用展開に関する最新の情報について考察する。主に、プリントおよび板書により講義を進め、時には講義時に演習を行う。

【授業項目】

- 第1週 : 石油や天然ガスからの基幹化学原料の工業的製造法
- 第2～5週: エチレン、プロピレンからの有機ファインケミカルズの工業的製造法
- 第6週 : ベンゼン、トルエンなどからの有機ファインケミカルズの工業的製造法
- 第7,8週: 電子軌道理論に基づく電子環化開環反応
- 第9,10週: 電子軌道理論に基づく環状付加反応とシグマトロピック転位反応
- 第11,12週: 典型金属(Li, Na, K)を用いる有機合成反応
- 第13,14週: 典型金属(Mg, Zn, B)を用いる有機合成反応
- 第15週 : 筆記試験

【教科書】

特になし。

【参考書】

プリントまたは資料を配布する。

- (1)「第4版 実験化学講座 24および25 有機合成VIおよびVII」日本化学会編(1990)丸善(株)
- (2)「有機工業化学(第2版)」園田 昇・亀岡 弘 編(1994)化学同人

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法

成績評価は概ね筆記試験(約90%)で行うが、課題レポートおよび演習結果(約10%)を加味する。

2. 評価項目

- 1)石油素材原料から有機ファインケミカルズやスペ シャリティケミカルズへの工業的変換反応に関して理解していること。
- 2)電子軌道理論に関するウッドワード・ホフマン法則による環化付加反応や転位反応の原理と有機合成化学への応用に関して理解していること。
- 3)典型金属を用いる有機合成化学の基礎的な理論及び実際を理解すると共に、それらを用いた有機合成への応用展開をはかること。

【留意事項】

学部では殆ど取り上げなかったが、就職後は是非必要と思われる分野を紹介・説明するので、有機系の学生諸君は勿論、解析系や無機系の学生諸君にも有意義と思われる。

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

(未定)

【教員室または連絡先】

非常勤講師(世話教官:五十野善信/化学経営情報1号棟326室)

【授業目的及び達成目標】

化学技術者として必要な高分子化学、特に高分子立体化学の基礎と応用を学習し、関連する理論的、技術的基礎を習得する。

【授業キーワード】

高分子物理、高分子化学、ソフトマテリアル、超分子、ゲル、分子エレクトロニクス、ダイナミクス測定法

【授業内容及び授業方法】

最近、分子の幾何学的構造に着目し、その特徴を生かした分子集合体を構築する超分子科学が注目されている。その1つの代表例とされているのが、環状分子が低分子や高分子をその孔の中に取り込む包接現象である。このような環状分子と高分子からなるポリマー性超分子では、高分子が環状分子による幾何学的拘束を受けることで、高分子のもつ形態エントロピーおよび運動が制御され、紐としての「高分子らしさ」が物性に顕著に発揮されることになる。

本講義では、分子被覆導線やトポロジカルゲルなど最近話題となっている様々なポリマー性超分子を紹介するとともに、高分子物理の手法を用いてポリマー性超分子の特徴をプリント及びOHPを使ってわかりやすく解説する。

【授業項目】

1. 高分子物理の基礎
講義を理解する上で必要な基本的事項について解説する。
2. トポロジカルゲル
ゲルの一般的説明を行った後に、架橋点が自由に動く新しいタイプのゲル(トポロジカルゲル)について解説する。
3. 分子被覆導線
分子エレクトロニクスの研究動向を紹介するとともに、分子被覆導線と1本鎖の導電性高分子の導電率測定という話題について説明する。
4. 高分子電解質
電荷を持った高分子である高分子電解質の形態と対イオンの揺らぎについて解説する。

【教科書】

特に無し。

【参考書】

特に無し。

【成績の評価方法及び評価項目】

レポート50% 学習態度50%

【留意事項】

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

高原 淳

【教員室または連絡先】

非常勤講師
九州大学先導物質化学研究所
e-mail:takahara@cstf.kyushu-u.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

有機高分子材料は、構造材料のみならず種々の機能材料として私たちの生活のいろいろな分野や先端技術分野で使用されている。特に、有機高分子材料の表面・界面の構造と物性は、生体適合性、接着、摩耗、摩擦、濡れ、透過、吸着、分子認識、導電性などの機能特性と関連して注目を集めている。本講義では、有機高分子材料表面・界面の物理化学を基礎に、有機高分子材料表面・界面の構造と物性の解析方法の原理、さらに有機高分子材料表面・界面の構造と機能発現について理解することを目的とする。

【授業キーワード】

高分子表面、表面物性、表面分子運動特性、表面機能特性

【授業内容及び授業方法】

有機高分子材料表面・界面の物理化学を基礎に、有機高分子材料表面・界面の構造と物性の解析方法を解説する。さらに有機高分子材料表面・界面の構造制御に基づく機能発現について議論する。

授業は、パワーポイントを用いたプレゼンテーションにより行い、詳細な情報はWeb上で公開する。
(<http://takahara.ifoc.kyushu-u.ac.jp>)

【授業項目】

1. はじめに
2. 有機高分子材料表面・界面の熱力学
3. 有機高分子材料表面・界面の分光学的構造解析
4. 散乱法・回折法による有機高分子材料表面・界面表面・界面構造解析
5. 有機高分子材料表面・界面の形態学的構造解析
6. 有機高分子材料表面・界面の分子運動特性解析
7. 有機高分子材料表面・界面の構造制御と機能特性

【教科書】

Web上で公開するpdfファイルに基づき行う。

【参考書】

例えば、大学院高分子科学(講談社サイエンティフィック)。参考文献、参考書は講義中に紹介する。

【成績の評価方法と評価項目】

出席回数とレポートにより評価する。

【留意事項】

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

(未定)

【教員室または連絡先】

非常勤講師

【授業目的及び達成目標】

高分子合成分野では、分子量、分子量分布、立体規則性、分岐および配列構造などをより精密に制御する精密重合の研究が現在盛んに行われている。さらに、精密重合により得られた精密構造制御された高分子は従来の高分子に比べて優れた性質を示すことが期待される。本講義では、重縮合系高分子合成に関する新しい精密構造制御に焦点を絞り、最近の研究例を通じて、この分野の研究が21世紀の到来とともに新しいフェーズに突入したことを感じて頂きたい。

【授業キーワード】

精密重縮合、分子量分布の精密制御、配列精密制御、位置選択的重縮合、アトムエコノミカル重縮合

【授業内容及び授業方法】

重縮合系高分子の合成について簡単に復習したのち、最近矢継ぎ早に報告されている従来の合成概念と異なる新しい合成概念について解説する。さらに、これからの重縮合系高分子合成に必須なグリーンケミストリーの考えを導入した合成方法を紹介する。講義は配布テキストに従い、学生との質問会話形式を進める。

【授業項目】

1. これまでの高分子合成理論
2. 分子量および分子量分布の精密制御
3. 配列精密制御
4. 位置選択的重縮合
5. 分岐構造精密制御
6. 遷移金属触媒を用いる合成
7. 非等モルのモノマーからの高分子量ポリマーの合成
8. 重縮合反応で生成するポリマーは線状か？
9. アトムエコノミカルな重縮合

【教科書】

プリント配布、液晶プロジェクター

【参考書】

大学院 高分子科学 講談社サイエンティフィク

【成績の評価方法と評価項目】

成績はレポートで評価する。

【留意事項】

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

元島 栖二

【教員室または連絡先】

〒501-1193 岐阜市柳戸1-1 岐阜大学工学部応用化学科教授 元島栖二
motojima@apchem.gifu-u.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

21世紀の最先端科学技術の発展には、ナノマテリアル・ナノプロセス・ナノサイエンスの発展が不可欠である。本講義では、主として、ナノオーダーのスケールで組成・微細構造・機能が制御された新素材・新材料の新設計法・新製造プロセス開発法などについて講義し、従来材料・プロセスでは得られない高度な機能を持つ新素材・新材料の開発についての新しいコンセプトの構築、製造プロセスの開発などに関する知識を習得させることを目標とする。本講義を通して、次世代をなう新素材・プロセスの設計・製造・評価について、自ら考え・評価・行動できる能力を磨けるようになることを目標とする。

【授業キーワード】

新素材、ナノテクノロジー、新材料設計、バイオミメティック、コスモミメティック

【授業内容及び授業方法】

教科書およびパワーポイントを用いて講義をする

【授業項目】

- 1) ナノテクノロジーとナノマテリアルズ
- 2) セデンデピテイと新発見
- 3) 新炭素系材料の開発と特性
- 4) バイオミメティックからコスモミメティックへ
- 5) 3D-ヘリカル材料の開発
- 6) 新材料製造プロセスの設計・開発
- 7) その他

【教科書】

志村史夫著、材料化学工学概論(丸善、3,200円)

【成績の評価方法と評価項目】

出席点、メモ量及びテスト結果

【留意事項】

特になし
※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

山田 明文 (YAMADA Akifumi) ・ 伊藤 治彦 (ITO Haruhiko) ・ 小林 高臣 (KOBAYASHI Takaomi) ・ 松原 浩 (MATSUBARA Hiroshi)

【教員室または連絡先】

YAMADA Akifumi :Room 524, Chemistry Build., ext.9325
MATSUBARA Hiroshi :Room219, Anal. and instrumen. center, ext.9834
ITO Haruhiko :Room 522, Chemistry Build., ext. 9330
KOBAYASHI Takaomi :Room 526, Chemistry Build., ext. 9326

【授業目的及び達成目標】

The focus is for better understanding to advanced physical chemistry, which relates to analytical chemistry and applied electrochemistry, molecular spectroscopy and plasma processing, and advanced physical chemistry in functional materials. Recent topics in their fields will be lectured in addition to basic science of physical chemistry and analytical chemistry. Lecture is available for foreign students, hopefully are in materials development course.

【授業キーワード】

Advanced Physical Chemistry, Analytical Chemistry, Electrochemistry, Molecular spectroscopy, Plasma processing, Functional materials, Plating

【授業内容及び授業方法】

Students can see lecture presentation and exercises offered with handouts, transparency and video in each class time.

【授業項目】

We will lecture following factors as
1、2)Analytical chemistry and electrochemistry (Yamada)
3、4)Electroplating and electroless plating for advanced materials (Matsubara)
5)High-resolution molecular spectroscopy of gas-phase free radicals (Ito)
6)Spectroscopic analysis of plasma processe (Ito)
7)Functionality on advanced materials (Kobayashi)
8)Application techniques of intelligent functional materials for separation and sensing processes (Kobayashi)

【参考書】

Gordon M. Barrow, Physical Chemistry 6th edition McGraw Hill, ISBN:0-07-005111-9

【成績の評価方法と評価項目】

Report manuscripts and examinations will be for grade on each lecture. Exercise grade will sometime be based on the record evaluation.
Records will be from average of 8 lectures taken by 4 teachers.

【留意事項】

The advanced class is limited to students based on interview and exercise of basic physical chemistry. Before class start on April, students, who plan to study a subject, need to e-mail to takaomi@nagaokaut.ac.jp.
Exercise in class sometime uses calculator.

Physical Chemistry of Advanced Materials 2
Physical Chemistry of Advanced Materials 2

講義 2単位 2学期

【担当教員】

井上 泰宣 (INOUE Yasunobu) ・ 丸山 一典 (MARUYAMA Kazunori) ・ 梅田実 (UMEDA Minoru)

【授業目的及び達成目標】

The focus is for better understanding to advanced physical chemistry, which relates to chemical kinetics, heterogeneous catalysis, surface science, electron transfer theory, electrodiics, and advanced physical chemistry in functional materials. Recent topics in their fields will be lectured in addition to basic science of physical chemistry and solid chemistry. Lecture is available for foreign students, hopefully are in materials development course.

【授業キーワード】

Chemical kinetics, Surface science, Heteogeneous catalysis, Electrodiics

【留意事項】

This course starts in the even number year.

【担当教員】

小松 高行 (KOMATSU Takayuki) ・ 内田 希 (UCHIDA Nozomu) ・ 齋藤 秀俊 (SAITOH Hidetoshi)

【教員室または連絡先】

KOMATSU Takayuki : Room 423, Chemistry Bul., ext. 9313

UCHIDA Nozomu : Room 428, Chemistry Bul., ext. 9318

SAITOH Hidetoshi : Room 426, Chemistry Bul., ext. 9316

【授業目的及び達成目標】

This class focuses on advanced inorganic materials such as new glass, new functional glass-ceramics, basic science of ceramics, ceramics processing. After finishing the class, students can understand science and technology of various advanced inorganic materials.

【授業キーワード】

Glass, Crystallization, Glass-Ceramics, Ceramics processing

【授業内容及び授業方法】

Lectures will be presented with handouts on subjects. Exercises will be offered for students to understand the lectures.

【授業項目】

1. ADVANCED GLASS-CEARAMICS

1.1. Glass Structure and Properties

1.2. Crystallization of Glass

1.3. New Functional Glass-Ceramics

2. CERAMICS PROCESSING

2.1 Surface chemistry

2.2 Processing additives

2.3 Granulation and Forming

【教科書】

T.Komatsu: Handouts will be used.

N.Uchida: Handouts will be used.

【参考書】

1. W.D.Kingery, H.K.Bowen, D.R.Uhlmann, "Introduction to Ceramics", 2nd Ed. John Wiley & Sons, New York (1975).

2. W.Holand, G.Beall, "Glass-Ceramic Technology", The American Ceramic Society, Ohio (2002).

3. J.S.Reed, "Principles of Ceramics Processing", 2nd Ed. John Wiley & Sons, New York(1995).

【成績の評価方法と評価項目】

Students will be evaluated by exercises in class, reports and examinations.

【留意事項】

his class will be given in English for foreign students.

Advanced Inorganic Materials 2
Advanced Inorganic Materials 2

講義 2単位 2学期

【担当教員】

植松 敬三 (UEMATSU Keizo) ・ 野坂 芳雄 (NOSAKA Yoshio) ・ 藤原 巧 (FUJIWARA Takumi)

【授業目的及び達成目標】

This lecture is designed for a course in science and engineering of advanced inorganic materials. The field, which covers the area of the engineering profession, is known as materials science and engineering, especially in relation to inorganic matter.

Several topics of structures and properties in inorganic crystals, ceramics, glasses, films, and so on, will be introduced and discussed.

【留意事項】

This course starts in the even number year.

【担当教員】

五十野 善信 (ISONO Yoshinobu)・塩見 友雄 (SHIOMI Tomoo)・河原 成元 (KAWAHARA Seiichi)

【教員室または連絡先】

ISONO Yoshinobu :Room 326 of Chemistry Build., yisono@nagaokaut.ac.jp

SHIOMI Tomoo :Room 327 of Chemistry Build., shiomi@vos.nagaokaut.ac.jp

KAWAHARA Seiichi :Room 324 of Chemistry Build., kawahara@chem.nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

Polymeric materials will play an important role in the future technology. In research and development of polymeric materials, researchers are required to have intensive and extensive knowledge of polymer characteristics. We will lecture on molecular and material structure, mechanical and rheological properties, and transitions such as crystallization, glass transition and phase separation.

【授業キーワード】

Polymer, Polymeric Materials, Molecular Characteristics, Molecular Weight, Configuration, Conformation, Elasticity, Viscosity, Viscoelasticity, Molecular Weight Dependence, Glass Transition, Crystallization, Phase Separation

【授業項目】

- 1) Molecular characteristics: molecular weight; tacticity; conformation
- 2) Material structure: structure in amorphous and crystalline states; phase separation and its structure of polymer blends; microphase separation structure of block copolymers
- 3) Elasticity of polymeric materials
- 4) Molecular weight dependent properties of polymeric materials
- 5) Solid state of polymeric materials
- 6) Crystallization and glass transition

【教科書】

Script

【参考書】

L. H. Sperling, Introduction to Physical Polymer Science, Wiley (1992)

【留意事項】

Knowledge on physical chemistry will be based on.

【担当教員】

西口 郁三 (NISHIGUCHI Ikuzo) ・ 竹中 克彦 (TAKENAKA Katsuhiko)

【教員室または連絡先】

NISHIGUCHI: Chemistry Building Room 330
TAKENAKA : Chemistry Building Room 328

【授業目的及び達成目標】

The focus is for better understanding to advanced organic and polymer chemistry, which relates to the development of advanced organic functional materials. Recent topics in organic industrial, polar organometallic chemistry, electroorganic synthesis, and polymer chemistry will be lectured.

It is necessary to have strong background in this field in order to understand the contents of the class. No basic introduction will be provided in the class.

【授業キーワード】

polymer chemistry, precisely controlled polymerization, electroorganic synthesis, organic industrial chemistry, polar organometallic chemistry

【授業内容及び授業方法】

TAKENAKA:

Recent topics in polymer chemistry will be lectured. Topics will be chosen from the content of international journals concerning polymer science such as "Macromolecules", "Journal of Polymer Science Part A", "Polymer", and "Macromolecular Chemistry and Physics". Each student should read the given paper carefully, and requested to make a presentation concerning the paper he or she read. Then important points of the paper will be pointed out and lectured.

NISHIGUCHI:

At first, industrial transformation processes of organic chemicals originated from petroleum and natural gas to principle fine chemicals will be introduced. Then, students will be given important concepts on pericyclic reactions including orbital symmetry theory. Last parts of the lecture will consist of principle knowledge and recent topics of organic synthetic reactions using polar organometallic reagents and electroorganic chemistry.

【授業項目】

TAKENAKA:

Recent topics in polymer chemistry such as controlled/living radical polymerization, dendritic molecules, living coordination polymerization. etc.

NISHIGUCHI:

Industrial transformation processes of organic chemicals to principle fine chemicals Pericyclic reactions including orbital symmetry theory, Organic synthetic reactions using polar organometallic reagents and electroorganic chemistry.

【参考書】

TAKENAKA:

It is strongly recommended to read one of the following textbooks prior to the class.

F.W.Billemyar, Jr. "Textbook of polymer Science, 3rd Ed.(1984)"

D.Braun, H.Cherdron, H.Ritter, "Polymer symthesis: Theory and practice, 3rd Ed. (2001)"

W.R.Sorenson, F.Sweeny, T.W.Campbell, "Preparative methods of polymer chemistry, 3rd Ed. (2001)"

NISHIGUCHI:

K.Weissermel, H.-J.Arpe, "Industrial Organic Chemistry", 3rd ed. Wiley Co.(1997).

S.H.Pine, "Organic Chemistry", 5th ed., McGraw-Hill Book Co. (1987)

【成績の評価方法と評価項目】

TAKENAKA:

Students will be evaluated by exercises in class and reports.

NISHIGUCHI:

Exercises, small tests and reports will be used for evaluation of students.

【留意事項】

This Course Starts in the even number year.

It is necessary to have strong background in this field in order to understand the contents of the class.

No basic introduction will be provided in the class.

Seminar on Materials Science and Technology 5
Seminar on Materials Science and Technology 5

演習 1単位 2学期

【担当教員】

各教員 (Staff)

【授業目的及び達成目標】

Through the study in the field of materials science and technology, it is necessary to get up-to-date information concerning the research topic. However, most of such information appears in scientific journals as papers that can not be understood without having background of the research field. In this seminar, students are requested to get familiar with these kinds of papers.

【授業キーワード】

Seminar, research topic, scientific papers, presentation

【授業内容及び授業方法】

Appropriate textbook or papers will be provided by the staff. Students are requested to read the materials carefully and make presentation concerning the contents.

【授業項目】

Careful reading of the scientific papers and understanding of the content.

【教科書】

Appropriate materials will be provided by the staff.

【参考書】

None

【成績の評価方法と評価項目】

It is necessary to attend the seminar to get the credit. Each professor will evaluate how the students understand the contents of the textbook and/or the papers they read.

【留意事項】

Nothing special.

Seminar on Materials Science and Technology 6
Seminar on Materials Science and Technology 6

演習 1単位 1学期

【担当教員】

各教員 (Staff)

【授業目的及び達成目標】

Through the study in the field of materials science and technology, it is necessary to get up-to-date information concerning the research topic. However, most of such information appears in scientific journals as papers that can not be understood without having background of the research field. In this seminar, students are requested to get familiar with these kinds of papers.

【授業キーワード】

Seminar, research topic, scientific papers, presentation

【授業内容及び授業方法】

Appropriate textbook or papers will be provided by the staff. Students are requested to read the materials carefully and make presentation concerning the contents.

【授業項目】

Careful reading of the scientific papers and understanding of the content.

【教科書】

Appropriate materials will be provided by the staff.

【参考書】

None

【成績の評価方法と評価項目】

It is necessary to attend the seminar to get the credit. Each professor will evaluate how the students understand the contents of the textbook and/or the papers they read.

【留意事項】

Nothing special.

【担当教員】

Mark Surma,伊藤義郎(Ito Yoshiro), 井原郁夫(Ihara Ikuo),明田川正人(Aketagawa Masato),阿部雅二朗(Abe Masajiro)

【教員室または連絡先】

非常勤講師 (Surma)
Abe Masajiro (Room 504, Mechanical Engineering Build., ext. 9721)

【授業目的及び達成目標】

This skills-based unit uses a number of practical activities to allow students to achieve oral presentation skills. Students will be given techniques and strategies to manage communication comprehension, think critically, research, prepare and deliver effective persuasive messages, understand cultural and gender differences, become effective listeners and work effectively individually as well as in a group.

【授業内容及び授業方法】

Class time will focus on developing speech ideas in groups, discussing effective methods for preparation and delivery of public speeches, and giving brief speeches. Students will also learn how select, prepare and present an academic paper at a conference, and take active participation in discussion and debate. Therefore, students will be required to select an academic paper in their own area of research as the basis for their oral presentation.

【授業項目】

The following topics will be covered in the unit:

- 1) Communication.
- 2) Communication Apprehension
- 3) Non- verbal Communication
- 4) Speech Making
- 5) Message Delivery
- 6) Team Presentation
- 7) Listening Strategies
- 8) Discussion and Debate

【成績の評価方法と評価項目】

Grades will be based on the following:

- 30% Participation
- 20% Speech Manuscript and Content
- 40% Oral Presentation
- 10% Portfolio(Student reflections)

【留意事項】

Class size will be limited to 16 students only. Therefore, before enrolling in the unit each student will be required to pass a short interview.

【担当教員】

Valerie. McGown・湯川 高志 (YUKAWA Takashi)

【教員室または連絡先】

Valerie. McGown (Room 404, Chemistry Engineering Build., ext. 9363)
YUKAWA Takashi (Room 606, Electrical Engineering Build., ext. 9532)

【授業目的及び達成目標】

The focus will be on preparation and presentation of academic papers for international conferences and active participation in discussion and debate. This class will teach the framework and necessary skills for delivering effective speeches. In principle, this subject is available only to students who demonstrate a reasonable fluency in reading and speaking English.

【授業内容及び授業方法】

Class time will include giving brief speeches, developing speech ideas in groups, discussing effective preparation and delivery of public speeches, and learning how to participate in discussion and debate. Students will be required to select an academic paper in their own area of research as the basis for their oral presentations.

【授業項目】

We will discuss such factors as 1) constructing the basic Introduction/Body/Conclusion of a speech 2) gaining and maintaining audience attention and rapport 4) developing audio-visual aids, and 5) researching sources of information.

【成績の評価方法と評価項目】

Grades will be based on the following: 25% Attendance and Participation, 35% Speech Manuscripts and Content, 40% Speech Presentations

【留意事項】

Class size will be limited to 14 maximum based on an interview and a reading exercise conducted during the first two classes with the teachers.

Students taking the Oral Presentation class are expected to attend all class periods (1st and 2nd period on Friday). Written Presentation cannot be taken at the same time.

【担当教員】

Mark Surma、Kazunori Sato

【教員室または連絡先】

非常勤講師 (Surma), 環境システム棟569室 (佐藤)

【授業目的及び達成目標】

No matter what your natural abilities or talents are. No matter how good you may be in certain areas. If your writing skills are poor to average, it might be embarrassing to you and your associates who are frequently exposed to your mistakes. Therefore, it is essential to have good written communication skills, as your image and credibility may rest up on it. For this reason in this course you will learn steps and processes involved in writing an academic paper, and gain a better understanding of formal writing in general.

【授業内容及び授業方法】

The unit will include various exercises, individual assignments and group work. By the end of the unit each student will need to submit a report of about 1500 words on a selected topic.

【授業項目】

The following topics will be covered in the unit:

- 1) Introduction to Academic Writing
- 2) Writing Apprehension
- 3) Report Writing
- 4) Writing Essays
- 5) The Structure of a Research Paper
- 6) Referencing

【成績の評価方法と評価項目】

成績の評価方法と評価項目

Grades will be based on the following:

- 10% Participation
- 30% Portfolio (Student reflection)
- 60% Assignment

【留意事項】

Class size will be limited to approximately 16 students only. Therefore, before enrolling in the unit each student will be required to pass a short written task.

【担当教員】

野坂 篤子 (NOSAKA Atsuko)

【教員室または連絡先】

非常勤講師
化学経営情報棟527号室 aynosaka@chem.nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

様々な分野の科学雑誌のコラムやエッセイを教材に用い、論理的で的確な英文読解能力を養成し、演習を繰り返すことにより簡潔な英文要約を作成する能力を養う。

【授業キーワード】

科学英語、読解力、要約記述、論理的英文構成

【授業内容及び授業方法】

初回の授業で具体的な教材・授業の進行方法等を解説する。読解と英作を基本とし、簡単な英文要約の演習を行う。この授業では、比較的短文を読み、英語で書かれた図表や短い説明文などから情報を的確に読みとる練習をし、工学分野で一般的に使われる単語や表現に慣れることをめざす。テキストに沿って、要約する時に用いる語彙や文型、文と文とのつなぎ方などの練習を行う。
20人前後の受講者数が望ましいので、受講生が多い場合には、初回に選抜試験を行う。

【授業項目】

1. 一般科学雑誌や英字新聞の科学記事の読解
2. 記事の目的、結果、結論、予測等の客観的把握
3. 1、2、に基づく要約の作成演習
4. 各人が作成した要約の添削

【教科書】

配布プリントを使用する。特定の分野の高度な知識を必要とするものは扱わない。

【参考書】

1. はじめての科学英語論文: Robert A. Day / [著] 美宅成樹 / 訳: 丸善、
2. 科学英語論文のすべて: 日本物理学会 / 編: 丸善、
3. 科学英語論文の基礎作法: マイケル J. カッツ / 著 桜井邦朋 / 訳: 朝倉書店、
4. 科学英語論文の書き方および科学会議の講演: バーノン・ボース / 著 松森徳衛 / 訳: 現代工学社

【成績の評価方法と評価項目】

平常点、提出物、および試験による総合評価

【留意事項】

特になし