

【担当教員】

各教官

【教員室または連絡先】

化学1号棟各教官室

【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。

【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】

各教官

【教員室または連絡先】

化学1号棟教官室

【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】

各教官

【教員室または連絡先】

化学1号棟教官室

【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】

各教官

【教員室または連絡先】

化学1号棟教官室

【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】

各教官

【教員室または連絡先】

化学1号棟各教官室

【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。

【担当教員】

各教官

【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。

分析化学特論I
Advanced Course of Analytical Chemistry 1

講義 2単位 1学期

【担当教員】

梅田 実

【教員室または連絡先】

化学1号棟5階523室

【授業目的及び達成目標】

液相および固相内の分子・イオン状態の概念を学び、それら基礎特性に基づく分析手法について学ぶ。また、最新の検出システムと分析機器について理解を深め、分析技術に対する素養を深める。

【授業キーワード】

イオン溶液化学、分子集合体、分子と光の相互作用、分析システム、機器分析

【授業内容及び授業方法】

液相における分子とイオンの基本事項について講述し、それに基づく分析システムを紹介する。次いで、固体状態の分子と分子間相互作用について講義し、それらの分光学的特性と分光分析法について述べる。

【授業項目】

- 1) イオン溶液論(イオンと溶媒の相互作用、イオン平衡理論の熱力学的・反応速度論的アプローチ、化学平衡と反応速度) (3回)
- 2) 化学分析システム(分離システム、濃縮システム、検出システム) (3回)
- 3) 分子の分光学的性質(分子と光の相互作用、分子集合体の性質、電気光学効果) (3回)
- 4) 光誘起エネルギー移動と電子移動(F

【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

【担当教員】

山田 明文

【教員室または連絡先】

化学1号棟5階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】

特になし

【担当教員】

伊藤 治彦

【教員室または連絡先】

化学1号棟5階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、分光学でよく用いられる記号(原子: S, P, D・・・、分子: Σ , Π , Δ ・・・など)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

反応物理化学特論I Reaction Physical Chemistry 1

講義 2単位 1学期

【担当教員】

藤井 信行

【教員室または連絡先】

化学1号棟5階527室

【授業目的及び達成目標】

反応速度論に関する理論及び実験法の紹介、コンピュータを用いた反応速度、反応工学的計算法の解説を行う。

【授業キーワード】

化学反応速度、気相均一反応、大気環境反応、燃焼反応、反応機構、反応解析、シミュレーション、励起種、測定法、閃光分解、レーザー励起、プラズマ法、衝撃波法、原子共鳴吸収、化学発光、レーザー誘起蛍光、衝突反応論、遷移状態論、反応動力学、非平衡反応

【授業内容及び授業方法】

プリントを用いて講義を行う他、講義に関連する英語論文、解説などを輪読させる。補助教材としてビデオテープあるいはOHPを適宜使用する。

【授業項目】

1. 化学反応の機構と速度
 - 1-1. ハロゲンと水素の反応の機構
 - 1-2. 燃焼の化学反応機構
2. 反応機構解析
 - 2-1. 定常状態法
 - 2-2. 計算機シミュレーション
3. 反応速度の測定法
 - 3-1. 励起種の発生法
閃光分解法、レーザー誘起化学、放電流通法、衝撃波法など
 - 3-2. 励起種の直接検出法
原子共鳴吸収法、化学発光法、レーザー誘起蛍光法など
4. 反応速度理論
 - 4-1. 衝突反応理論
 - 4-2. 遷移状態理論
5. 反応動力学
6. 非平衡反応速度論

【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】

「バーロー物理化学(下)(第6版)」G.M.Barrow著、大門寛・堂免一成 訳、(1999)、東京化学同人。
「ニューテック化学シリーズ 物理化学」藤井信行・塩見友雄・泉 生一郎・伊藤治彦・野坂芳雄・尾崎 裕 著
(2000)朝倉書店。

【成績の評価方法及び評価項目】

適宜レポートをはたし、期末テストを行い、成績を評価する。

【担当教員】

小林 高臣

【教員室または連絡先】

化学1号棟5階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】

()

【教員室または連絡先】

化学1号棟5階527室(世話人 藤井信行)

【授業目的及び達成目標】

この講義は平成13年度に開講された講義である。

統計論的反応速度理論は、その典型例である遷移状態理論でさえ、基本仮定が誤解されたまま理解されていることが多い。本講義では、誤解されやすいポイントを詳説し、統計論的速度理論の徹底的理解を目指す。また、反応速度論の応用的分野として大気化学について解説を行い、最近の化学反応ダイナミクスに関する研究例も紹介する。

【授業キーワード】

衝突速度理論、遷移状態理論、大気化学、オゾン層破壊、化学反応ダイナミクス

【授業内容及び授業方法】

講義プリントを配布し、OHPおよび板書により解説を行う。

【授業項目】

- 第1回 反応性剛体球モデル
- 第2回 位相空間、量子統計力学と古典統計力学
- 第3回 統計論的反応速度論
- 第4回 遷移状態理論の基本仮定(不帰還仮定と準平衡仮説)
- 第5回 遷移状態理論の動力学的導出
- 第6回 RRK理論(古典版RRK、量子版RRK)およびRRKM理論
- 第7回 大気化学における連鎖反応過程(成層圏オゾン層破壊過程、対流圏オゾン生成過程)
- 第8回 化学反応ダイナミクスの研究

【教科書】

特に指定しない。講義プリントを配布する。

【参考書】

「化学動力学」J. I. Steinfeld, J. S. Francisco, W. L. Hase著、佐藤 伸訳、東京化学同人、ISBN:4-8079-0425-6

【成績の評価方法と評価項目】

出席(50%)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

【担当教員】

大塚 潔

【教員室または連絡先】

世話人 井上泰宣

【授業目的及び達成目標】

地球環境保全に係わる触媒化学と電気化学の基礎と応用を理解させる。

【授業キーワード】

触媒化学、電気化学、選択酸化反応、燃料電池、炭酸ガスゼロエミッション

【授業内容及び授業方法】

プリントとOHPを用いて講義する。

地球環境保全に係わる触媒と触媒反応プロセスの役割が重要になっている。本講義では、炭化水素の選択酸化反応に係わる環境に負荷を掛けない新規触媒反応プロセスを中心に、触媒反応系および触媒化学と電気化学を基盤とした概念の重要性を概説する。環境にやさしい資源と言われる天然ガス(メタン)を原料として、燃料電池に必要な水素の炭酸ガスゼロエミッション合成法と貯蔵法およびメタン分解で生成するカーボンナノファイバーの基礎と応用についても言及する。

【授業項目】

- (1) 触媒化学の基礎
- (2) 高効率触媒酸化反応プロセス
- (3) 燃料電池を用いた合成法
- (4) メタンの直接分解法の意義とプロセス
- (5) カーボンナノファイバーの基礎と製造法

【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】

レポート提出と出席状況

【担当教員】

三好 明

【教員室または連絡先】

化学1号棟5階524室(世話人 山田明文)

【授業目的及び達成目標】

この講義は平成13年度に開講された講義である。

新しい電極材料の開発や電極界面での電子移動反応や化学反応の経路と速度を分子レベルで制御する分子デザイン電極の基礎と応用について学ぶ。

【授業キーワード】

分子機能電極、電子移動反応、分子デザイン、導電性ポリマー、ポリマーリチウム二次電池、バイオセンサー

【授業内容及び授業方法】

非常勤講師による集中講義として行われる。分子機能電極、導電性ポリマー、高分子ゲル電解質、界面電子移動反応などの基本事項について記述した後、応用について述べる。

【授業項目】

次の項目について応用例をあげながら講述する。

- 1) 分子機能電極
- 2) 導電性ポリマー
- 3) 高分子ゲル電解質
- 4) 薄膜電極の電子移動
- 5) ポリマーリチウム二次電池
- 6) エレクトロミック素子
- 7) バイオセンサー
- 8) 水晶振動子電極(ナノグラム天秤)

【教科書】

特になし

【成績の評価方法と評価項目】

授業終了時にレポートが課せられる。レポート課題、提出方法等については、講義終了時に掲示する。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

【担当教員】

三好 明

【教員室または連絡先】

化学1号棟5階527室(世話人 藤井信行)
東京大学 工学部化学システム工学科

【授業目的及び達成目標】

フリーラジカルの化学反応とその科学技術的背景—大気化学, 燃焼化学など—の概要を把握する。さらに、地球規模大気環境を視野に入れた、燃焼エネルギー利用技術、燃料設計、排出抑制技術などへの化学反応論的知識の活用に関する方向性を化学的指標などの理解とともに、その骨子を習得する。

【授業キーワード】

フリーラジカル・大気化学・燃焼化学・燃焼エネルギー利用技術・地球規模大気環境・燃料設計・排出抑制技術・化学指標

【授業内容及び授業方法】

OHP、配布資料などを利用しながら、概説を行う。また比較的簡単な演習を行い、理解の一助とする。

【授業項目】

1. 序—フリーラジカルと連鎖反応
歴史—Gomberg のトリフェニルメチルラジカル(1900)・分光学・燃焼
直連鎖—塩素-水素混合気, 熱爆発、オゾン層破壊 ClO_x 連鎖
分岐連鎖—酸素-水素爆発, 連鎖爆発
2. 対流圏と成層圏の化学
成層圏化学: Chapman モデル・ ClO_x , NO_x 連鎖
対流圏化学: OH ラジカルの化学・対流圏オゾン
ODPとGWP—対流圏寿命、フロンと代替フロン
局所都市大気汚染: NO_x 酸化・オキシダント
3. エンジン燃焼
ガソリンエンジン燃焼とディーゼル燃焼
オクタン価とセタン価
新短期・新長期規制
4. 自着火のラジカル連鎖機構
冷炎, 多段着火と負の温度依存・エンジンノック
低温酸化機構と高温酸化機構
5. すず生成のラジカル反応機構
共鳴安定化ラジカルと芳香族環生成
PAH成長過程
6. 経験的化学指標のラジカル反応論的解釈
代替フロンの分子設計
分子構造とオクタン価・セタン価、すず生成限界

【教科書】

配布資料

【参考書】

なし(後学のための参考文献は授業中に指示する)

【成績の評価方法及び評価項目】

授業中に行う演習(30%)及びレポート(70%)による。
レポートでは授業内容を理解することだけでなく、自分の力で調査・考察を行う意欲と能力を評価する。

【担当教員】

()

【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】

この講義は平成13年度に開講された講義である。

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。

【担当教員】

村松 道雄

【教員室または連絡先】

化学1号棟4階425室(世話人 野坂芳雄)

【授業目的及び達成目標】

有機材料の光・電物性は大きな関心をもたれているが、有機EL素子は有機材料の新しい応用の可能性を実証したのとして材料科学的にも注目される。その原理を解説するとともに、これまでの研究開発の経過を材料開発の実例として説明する。また、有機EL素子と関連深い有機太陽電池についても解説する。

【授業キーワード】

有機EL素子、光・電物性、発光素子

【授業内容及び授業方法】

受講生には前もって3-5報の論文を読んでおいてもらい、セミナー形式で授業を行う。教科書と論文を中心にビデオ、OHPを用いて講義も行う。

【授業項目】

有機材料の発光および電気伝導性
有機EL素子の基本原理
有機EL素子の特性改善のための方策
有機太陽電池に関する研究の進展

【教科書】

なし。資料を用いて講義を行う。

【成績の評価方法と評価項目】

レポートと出席状況

【担当教員】

()

【教員室または連絡先】

化学1号棟3階330室(世話人 西口郁三)

【授業目的及び達成目標】

この講義は平成13年度に開講された講義である。

有機合成化学とくに合成反応の開発において、どのようにして研究課題を設定するか、実際の例をまじえて紹介する。一つは現状の有機合成反応の問題点に着目するオーソドックスなやり方であり、他方は実験の中で見いだされる意外性に着目した研究課題の設定法である。実験と観察の重要性を理解してもらうとともに、基本的な合成反応を解説する。個々のテーマとしては、カルボニル化合物のルイス酸による活性化と炭素骨格形成反応、一電子移動による活性化とC-CおよびC-N結合生成反応、オキシム類を用いるアミノ化や複素環化合物合成法を取り上げる。

【授業キーワード】

有機合成化学、研究課題、意外性、炭素骨格形成反応、ルイス酸、カルボニル化合物、一電子移動、炭素-炭素結合形成、炭素-窒素結合形成、オキシム類、複素環化合物、アミノ化

【授業内容及び授業方法】

プリントとOHPを用いて、できる限り質問形式の講義をおこなう。

【授業項目】

1. ルイス酸を用いるアルドール反応
2. β -ヒドロキシケトンおよびそのオキシム類の立体選択的な還元
3. キラルなチタン化合物を用いる不斉触媒反応
4. 金属酸化剤を用いるラジカルやカチオンラジカルの生成と反応
5. オキシム類を用いる複素環合成法

【教科書】

なし

【参考書】

プリントを配付する。

【成績の評価方法と評価項目】

出席と講義中の口頭試問

【留意事項】

初歩的な有機化学の知識があれば、充分理解できるように、基本的な有機反応をわかりやすく紹介する。

【担当教員】

扇澤 敏明

【教員室または連絡先】

化学1号棟3階324室(世話人 河原成元)

【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)

【担当教員】

植松 敬三・藤原 巧

【教員室または連絡先】

化学1号棟4階421室(藤原)・化学1号棟4階427室(植松)

【授業目的及び達成目標】

この講義は平成13年度に開講された講義である。

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。

【担当教員】

植松 敬三・藤原 巧

【教員室または連絡先】

化学1号棟4階427室(植松)・化学1号棟4階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、キッテル著、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。

【担当教員】

齋藤 秀俊

【教員室または連絡先】

化学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】

主に講義で進めていく。物質の構造概論、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なわれるので、それらの講義と併せて聴講することで実力が備わるであろう。

【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象性、結合、配位数、充填率および規則性と不規則性について復習する。

2. 非結晶状態(4回)

非結晶状態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、酔歩運動モデル、ネットワークモデル、フラクタルモデルを通して非晶質構造の一般化をはかる。

3. 結晶状態(6回)

結晶状態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を理解し、さらに三次元の理想結晶構造の

それについての表現方法を理解する。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】

特になし

【参考書】

The structure of materials, S. M. Allen and E. L. Thomas, John Wiley & Sons, Inc.

【成績の評価方法と評価項目】

各単元での小テストで理解の程度を確認し、期末試験の結果をあわせて評価を行う。

【留意事項】

特になし

【担当教員】

小松 高行

【教員室または連絡先】

化学1号棟4階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氣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氣的性質を講述し、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。

【担当教員】

内田 希

【教員室または連絡先】

化学1号棟4階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、MMP

【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を使用するレポート

【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。

【担当教員】

野坂 芳雄

【教員室または連絡先】

化学1号棟4階425室

【授業目的及び達成目標】

光に関わる物質の性質の変化について、基礎的な理論を中心に論述し、種々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】

電磁波、光、光吸収、反射、干渉、散乱、半導体、

【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)
場の量子化の概念
光の現象論(反射、吸収、干渉)
物質による光の吸収と放出(時間に依存する量子方程式)
半導体の電子構造
半導体超微粒子の形成反応と光学的性質
光による物質の変化(光化学反応、フォトクロミズム等)
物質のもつエネルギーと種々のレーザーへの応用
光学非線形性とオプトエレクトロニクス材料(非線形光学材料)
光合成とエネルギー移動反応
光電導性と電子移動反応
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】

丸山 一典

【教員室または連絡先】

化学1号棟5階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】

特になし。

【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2階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。

【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。

【担当教員】

()

【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】

この講義は平成13年度に開講された講義である。

最先端の固体材料のうち、とくに酸化物についての研究トピックスを解説する。本講義により、最先端酸化物材料工学の現状と将来展望について理解することができる。

【授業キーワード】

酸化物、薄膜、エピタキシー、レーザー

【授業内容及び授業方法】

2日間の集中講義方式とする。おもにOHPや資料などを用いた講義に加え、ブレインストーミングを行ないながら、活性のある議論を進めていく。

【授業項目】

酸化物薄膜の合成法、薄膜構造解析、エピタキシャル成長、固体レーザーの原理

【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】

レポートおよび出席状況で判断して主な評価を行なう。また簡単なクイズを講義中に行い、評価の参考にする。

【留意事項】

全時間必ず聴講して欲しい。

【担当教員】

北村 健二

【教員室または連絡先】

化学1号棟4階421室(世話人 藤原巧)

【授業目的及び達成目標】

光・電子応用に関する高機能単結晶材料について、最先端の研究開発から、その成果を活用しベンチャー事業化に至る歩みを、物質基盤科学、フォトニック応用工学などの面から講義を行なう。
新材料の研究開発を通じて、基礎の重要性と応用展開への進展・姿勢を理解することを目的とする。

【授業キーワード】

高機能単結晶材料、結晶育成、欠陥・分極制御、フォトニクス

【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、実際に進行している新材料の研究開発内容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】

- ・誘電体結晶材料の基礎
- ・酸化物単結晶の育成技術
- ・欠陥・分極制御による高機能性発現
- ・高機能フォトニクス(光)材料/デバイスの開発
- ・ベンチャー事業化の進展

【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。

【担当教員】

河原 成元

【教員室または連絡先】

化学1号棟3階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。

【担当教員】

五十野 善信

【教員室または連絡先】

化学1号棟3階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、高分子物質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、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】

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. 高分子希薄系の線形レオロジー (4回)
2. 高分子濃厚系における力学的相互作用 (2回)
3. 高分子濃厚系の線形レオロジー (3回)
4. 高分子濃厚系の非線形レオロジー (3回)
5. フィラー充填系のレオロジー (2回)
6. 期末試験

【参考書】

「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
「Introduction to Physical Polymer Science (3rd ed.)」L.H.Sperling著、(2001)、Wiley-Interscience

【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) 提出したレポートの内容と期末試験により成績を評価する。

【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。

【担当教員】

塩見 友雄

【教員室または連絡先】

化学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。

【担当教員】

竹中 克彦

【教員室または連絡先】

化学1号棟3階328室

【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。

【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ック
「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・讃井・辻田・土井・堀江 共著、講談社サイエンティフィック

【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

【担当教員】

西口 郁三

【教員室または連絡先】

化学・経営情報3階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。

【担当教員】

()

【教員室または連絡先】

化学1号棟3階328室(世話人 竹中克彦)

【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】

有機化学、有機構造化学、有機立体化学、機能高分子化学、高分子物理化学

【授業内容及び授業方法】

有機立体化学、高分子立体化学のこれまでの流れおよび最新の成果をプリント及びOHPを使って説明することにより、機能性有機・高分子材料の設計、合成、機能制御についての理解を深めるとともに、関連する理論的、技術的基礎を習得し、関連分野の研究動向についての理解を深める。

【授業項目】

1. 有機立体化学の基礎
高分子立体化学を理解するうえで必要不可欠の有機立体化学の技術用語について説明する。
2. 高分子立体化学の基礎
有機立体化学を基盤とした高分子立体化学の基礎を説明する。
3. 高分子立体化学の応用
高分子立体化学の基礎を踏まえ、高分子の特徴である高次構造、キラル高分子についての概念、歴史的背景を説明するとともに、その応用について説明する。

【教科書】

特に無し(当日、プリントを配付する)

【成績の評価方法と評価項目】

レポート60% 学習態度40%

【担当教員】

小倉 克之

【教員室または連絡先】

非常勤講師
千葉大学工学部物質工学科
世話教官:西口 郁三 化学1号館330号室

【授業目的及び達成目標】

有機合成化学の基礎となる種々の反応各論を、反応機構を含めて十分に理解させると共に、各種の有用な有機機能材料の開発のための分子設計に展開・応用する能力を修得させる。

【授業キーワード】

有機合成、反応機構、分子設計、機能材料開発

【授業内容及び授業方法】

集中講義であり、プリントを配付すると共に、板書およびOHPを用いて講義する。

【授業項目】

- 1) 有機合成反応各論
 - (1) アルカン
 - (2) アルケン
 - (3) アルキン
 - (4) ベンゼン誘導体
 - (5) アルコール
 - (6) エーテル
 - (7) アルデヒド
 - (8) ケトン
 - (9) カルボン酸
- 2) 有用合成反応剤の開発
- 3) 新規機能材料の開発

【教科書】

なし

【参考書】

小倉 克之 著「有機人名反応」朝倉書店(1997)

【成績の評価方法及び評価項目】

評価方法
講義中における聴講態度とレポートの内容を総合評価する。

評価項目

有機合成反応各論、有用合成反応剤や新規機能材料の開発に関する十分な理解と習熟、授業に対する聴講意欲

【留意事項】

勉学意欲や好奇心のある学生諸君の聴講を歓迎します。

【担当教員】

石崎・マクガウン

【教員室または連絡先】

V. McGown (Room 404, Chemistry Build.,ext. 9363)

K. Ishizaki (Room 333, Mech. Engin. Build, ext. 9703), Students are recommended to register in the mail group:

nut-oral-presentation@egroups.co.jp

【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 Presentatio

【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 (2nd and 3rd period on Friday). Written Presentation cannot be taken at the same time.

【担当教員】

原田 信弘・()

【教員室または連絡先】

電気1号棟403号室(内線9511)

【授業目的及び達成目標】

Students should gain a better understanding of formal scientific writing in general and journal articles in particular.

【授業内容及び授業方法】

The course includes individual assignments, textbook exercises, small group work and personal conferences. Students are expected to write a short (non-technical) research paper based on a class project.

【授業項目】

This course introduces such subjects as:

- 1) the structure of a research paper
- 2) formal and informal language
- 3) common trouble points
- 4) connecting ideas and sentences

【教科書】

Writing Up Research (Prentice-Hall)

【成績の評価方法と評価項目】

Evaluation is based on the quality and quantity of work done, as well as attendance.

【留意事項】

The class is limited to twenty students. If more are interested, selection is based on a written assignment. Students must be able to attend BOTH 2nd and 3rd period.
2時限と3時限両方に出席できる人のみ受講を認めます。

【担当教員】

原田 信弘・()

【教員室または連絡先】

電気1号棟403号室(内線9511)

【授業目的及び達成目標】

Typically, researchers decide whether to read an article based on the title and the abstract. For this reason, the title and abstract are the most often read sections of a paper. Increased comfort with reading and writing abstracts will benefit students in their research.

【授業内容及び授業方法】

In this class, students will practice reading and writing abstracts for journal articles and theses or dissertations. The class will cover the structure of abstracts and common patterns of vocabulary and grammar. A large number of authentic samples will be used. Both English and Japanese will be used for classroom instruction.

【教科書】

handouts

【成績の評価方法と評価項目】

Evaluation will be based on quality and quantity of in-class work and homework, and on attendance

【担当教員】

塚本 悟郎

【教員室または連絡先】

化学2号棟1階113室

【授業目的及び達成目標】

この講義は平成14年度は開講しない。

医療の要求に応じて発展する医薬品の進歩には著しいものがあり、我が国の医薬品産業は21世紀の産業の1つとして切望されている。その発展の背景には有機化学、物理化学ならびに生物学の進展があるのは勿論であるが、実際に、医薬品の原材料である原体(原薬)が有機化学反応を駆使して合成される実例を学ぶことによって、現在大学院で行われている実験や研究の大切さが理解されうると同時に学部で習得した有機化学の多様性と汎用性を知ることができるように解説する。無限の可能性を求めて合成される有機化合物に、ある種の素晴らしい機能が発見されるのが化学者の願いであり、使命でもある。本特論を通じて、魅力ある化合物を合成することのできる化学に興味と情熱を持ってもらうのが目的である。

【授業キーワード】

有機合成化学、医薬品、逆合成解析 (retrosynthetic analysis)、キノロン系抗菌薬、 β -ラクタム抗生物質、マイナートランキライザー、循環器用薬

【授業内容及び授業方法】

現在汎用されている医薬品の原体合成の事例を紹介する前に、複雑な有機化合物の合成法を考える際に、便利な逆合成解析という方法について教科書を用いて解説する。次いで、日本の医薬品産業の発展に大きく寄与した下記事例の具体的医薬品原体の合成例について勉強する。なお、創製研究というものに対する理解を深めるために、これら各医薬品の合成法だけではなく、それらが誕生した経緯についても解説する。

【授業項目】

- 1.はじめに(授業項目の詳細と新薬の誕生について)
- 2.教科書「有機合成の戦略」の解説
- 3.事例-1(抗菌薬:特にキノロン系を中心として)
- 4.事例-2(β -ラクタム系抗生物質:ペニシリン系・セファロスポリン系)
- 5.事例-3(マイナートランキライザー:特にベンゾジアゼピン系を中心に)
- 6.事例-4(循環器用薬:ジルチアゼム)
- 7.期末試験

【教科書】

「有機合成の戦略」C.L.ウイルス・M.ウイルス 共著、富岡 清訳(2000)化学同人

【参考書】

具体的医薬品の合成に関する資料は都度プリントを配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

出席・宿題・期末試験の結果で評価する。詳しくは授業で説明する。

【留意事項】

1. 受講者の具備する条件は特にない。
2. 受講者の知識に応じて授業の予習・復習を行い、理解を深めることが肝要である。
3. 集団授業であることを自覚して出席すること。