

キャリア形成入門 (Introduction of Career Education)

【科目コード】01001115

【担当教員】白土 竜一

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース	機械知能工学科	宇宙工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	機械工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	知能制御工学コース,	選, 2.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	機械工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	知能制御工学コース,	選, 2.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	建築学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	都市環境デザインコース,	選, 2.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	建築学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	国土デザインコース,	選, 2.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	共通コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	電気工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	電子工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	応用化学科	, 選,	2.0
工学部昼間コース	応用化学科	応用化学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	マテリアル工学科	, 選,	2.0
工学部昼間コース	マテリアル工学科	マテリアル工学コース,	選, 2.0
工学部昼間コース	総合システム工学科	, 選,	2.0
工学部昼間コース	宇宙システム工学科	機械宇宙システム工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	宇宙システム工学科	電気宇宙システム工学コース, 選,	2.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】2, 3年

【曜日・時限】木曜 5限, 【講義室】(総合教育棟南)C-3C講義室

【更新日】2019/06/21 (金)

授業の概要

●授業の背景

今日の社会は、ITの進展とともに、変化のスピードが増すとともに、グローバル化が進んだ。解決すべき課題は、ますます複雑となる中で、これから新しく社会人となる学生は、単に専門的な技術の修得だけに満足してはいけな。世の中の流れをつかみ、社会人・職業人として自己実現を図るために必要となるこれからの勤労観・職業観を持つことが必要となる。さらに、たくましく生きる力に裏打ちされた社会人基礎力を身に付けていることが求められている。社会に出てか

ら研究開発者や技術者として働くことが多い本学学生に対しても、それらの要求はますます高まっている。

●授業の目的

本講義は、学生諸君に上述の背景を認識してもらい、就職活動だけでなく、これからの学生生活をどのように過ごして行けば良いかを考えてもらうことを目的とする。

講義では、さまざまな分野で働いている社会人の方に講師になっていただき、それぞれの立場から、たくましく生きる力、社会人基礎力、世界・社会を知る、業界・企業を知る、自分を知る、九工大生に何が期待されているかを知る等、客観知を講義として与え、それらを各自思考することで、社会人としてふさわしい行動へと結びつける動機を与えることも目的の一つである。

●授業を受けるに当たっての注意事項

本講義では、特定の業界や企業についての説明はしない。これらについては、大学で開催される明専塾、個別・合同企業説明会等に参加することを強く勧める。さらに、これらのイベント参加を授業外学習の積極的参加を評価して、本科目の成績に加点をする。さらに、特定の企業を念頭においたエントリーシートの書き方や面接対策は、指導教員、就職担当教員、工学部キャリアセンターによる個別指導、および各種セミナーを受けることを勧める。これらも受講により、授業外学習として加点をする。

(関連する学習・教育到達目標：A)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

本講義は、学生が社会に出て行く前に学ぶべき基礎的な事項や進路を決めるために知るべき基礎的な知識を与えるものである。

授業項目

第1回

ガイダンス、シンクタンクの方による最新の産業技術の進展に関する講演

本講義の概要説明

これからの日本と産業技術の進展に関する特別講演

第2回 書いて伝える力

日本語教育を行って来た講師が社会人に求められる日本語スキルについて講演する

第3回 コミュニケーション力を高めるプレゼンルール

社会人に必須のプレゼンスキルについて事例を交えて講演する

第4回 化学系の技術に関する講演

化学系企業JNCの講師が、化学系業界とそこに従事する技術者像について講演する

第5回 IT系の技術に関する講演

安川電機の講師が、企業でのIT技術やロボット技術について講演する

第6回

市役所から街の未来を創る！～先輩から後輩への実践的アドバイス～

市役所に勤務する講師が、公的機関の業務を経験に基づいて講演する

第7回 北九州で働くことの一事例

地元企業の経営者の立場から、金属材料系技術者の業務と中小企業の事業展開について講演する

第8回 北九州ものづくり企業研究・交流会

地元企業の方の講演と会社紹介等により教育的な配慮がなされたインターンシップ参加の重要性を学ぶ

第9回 モノづくり業界・企業を知る

工学系企業の紹介誌を編集している講師が、企業探し、就職活動のポイントについて講演する

第10回 鉄鋼業界の技術発展と求められる人材像

鉄鋼産業のエンジニアである講師が、鉄鋼生産事業における技術者の役割について講演する

第11回 社会で活躍できる自分を作る方法

東芝のエンジニアである講師が、社会人になった後のキャリア形成について講演する

第12回 社会と人々の暮らしを支えるということ

日立的のエンジニアである講師が、IT社会におけるこれからの技術者像について講演する

第13回

宇宙業界での働き方の選択肢とキャリア形成について

宇宙ベンチャーを起業された講師が、宇宙業界について講演する

第14回 技術者の心構えと社会人基礎力

自動車開発のエンジニアである講師が、企業における開発経験について講演する

第15回 企業人事の方の講演

住宅設備メーカー人事の講師が、企業が求める学生像について講演する

第16回 製造業における革新する力

長年技術開発に従事されてきた講師による産業技術発展のまとめ

授業の進め方

学外の非常勤講師による講演を行う。講義ごとに出席確認シートを提出させる。また、講義によってはレポート（A4に自筆で作成）を提出させる。

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

本授業では、企業などでの実務経験の話を聴講して理系社会人としての基礎を育むことを目的として、以下の項目を達成目標とする。

1. エンジニアとしてたくましく生きるとはどういうことか知る。
2. 社会人基礎力とは何かを理解し、それを身に付けようと努力するようになる。
3. 世界・社会、業界・企業について知り、自分の将来を考える。
4. 九工大が社会に対して果たす役割を知る。
5. 自分がめざすべき方向を見つける

成績評価の基準および評価方法

講義によってはレポート（A4に自筆で作成）を提出させる。レポートは次の講義日の講義開始前に提出させる。

各講義開始前に出席確認シート（A4のマークシート。学生番号をマークで塗らせる。200字程度の自由記述欄もある）を配布し、講義終了10分前に講師より小課題を出して頂き

、講義時間内に出席確認シートの自由記述欄に記入させ、講義終了時に提出させる。

レポート、及び、出席確認シートの評価を総合して評価する。

出席確認シートにより出席確認を行う。明専塾や就職関連の各種セミナーへの参加に対して加点を行う。

授業外学習（予習・復習）の指示

短い講義の間に多くの能力を身に付けることは難しい。本講義で、何が必要かを理解し、今後の学生生活で、真摯な態度で能力を身に付けていく努力をすることが大切である。またレポートを書く際には、講義内容に関連して図書館やインターネットを活用して十分に調査することが大切である。明専塾、インターンシップや就職関連のセミナーに参加、キャリアセンターでの個別相談などを積極的に受講することを勧める。

キーワード

キャリア教育、社会人基礎力、自己分析、企業・業界研究、勤労観・職業観

教科書

教科書はなし。資料を配布することもある。

参考書

備考

【履修上の注意事項】

各自の資質を向上させるための教科であるから問題意識をもって臨み、必ずノートをとること。

【オフィスアワー等】

開講時に連絡はするが、基本的には質問、相談はキャリアセンターに来室。

【実務経験のある教員による授業科目】

本科目は、実務経験のある教員による授業科目である。工学部の6学科に関連する企業人、主要製造業である自動車、電機、鉄鋼業で活躍する技術者、産業全体をより俯瞰的にとらえるために、シンクタンク、コンサルタント、産学連携、地元企業経営者、人事部門の担当者など、社会の第一線で業務に従事されている方々に講義をお願いしている。最先端の技術動向などの講演とともに、大学時代に学んでおくべき事などについてもお話し頂いている。学生各自のビジョンの形成を促すことを目的に構成した。

電子メールアドレス

koh-career@jimu.kyutech.ac.jp

インターンシップ実習 (Internship)

【科目コード】 01001116

【担当教員】 白土 竜一

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース	機械知能工学科	宇宙工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	機械工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	知能制御工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	機械工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	知能制御工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	建築学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	都市環境デザインコース, 選, 1.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	建築学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	国土デザインコース, 選, 1.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	共通コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	電気工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	電子工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	応用化学科	, 選, 1.0
工学部昼間コース	応用化学科	応用化学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	マテリアル工学科	, 選, 1.0
工学部昼間コース	マテリアル工学科	マテリアル工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	総合システム工学科	, 選, 1.0
工学部昼間コース	宇宙システム工学科	機械宇宙システム工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	宇宙システム工学科	電気宇宙システム工学コース, 選, 1.0

【開講学期】 通年, 【クラス】 01, 【対象学年】 2, 3年

【曜日・時限】 , 【講義室】

【更新日】 2019/06/21 (金)

授業の概要

●授業の背景

学生が社会に出る前に実際の企業の職場でエンジニアとしての仕事を体験する実習科目である。したがって学生が社会人としての心構えと品格を身につける実践の場であり、技術者としての哲学や技術者の実態を学ぶ。

●授業の目的

技術者としての心構え、社会人としての品格を身につけさせ、ものづくりの哲学を学ばせることを目的とする。

●授業の位置づけ

社会に出る前に実際の現場で働くことで技術者の仕事だけでなく社会人としての生活そのものを総合的に理解させ、学生生活から企業の一員としての生活にスムーズに移行できる

ように意図された授業である。

(関連する学習・教育到達目標：A)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

社会を知るためのキャリア教育として実施する

授業項目

1

インターンシップの事前学習として、インターンシップ推進セミナーを受講する。

前年度にインターンシップ実習に参加者のパネルディスカッションなど

2

同事前学習として、6月1日の土曜日の午後に実施されるインターンシップに関連した北九州地区の地元企業の講演会に参加する。

地元企業の技術者の講演会

3 上記、企業紹介イベントに参加する。

約20社ほどの地元企業ブースでの会社紹介。興味のある3社以上のブースに参加する。

4

インターンシップの事前学習として、インターンシップ対策講座を受講する。

就職とインターンシップとの関連性などに関するルートキャリアの講師による講演。

5

インターンシップ事前学習として、インターンシップ事前研修会を受講する。

インターンシップに臨む心構えやビジネスマナーなどに関するルートキャリアの講師による講演と単位申請、保険加入についての説明。

6 インターンシップ1日目の実習と日報作成

7 インターンシップ2日目の実習と日報作成

8 モニタリング

キャリアセンターへのメールでの簡単な状況報告

9 インターンシップ3日目の実習と日報作成

10 インターンシップ4日目の実習と日報作成

11 インターンシップ5日目の実習と日報作成

12 インターンシップ報告書の作成

13

インターンシップ事後学習として、職務適性テストへの参加

14

インターンシップ事後学習として、明専塾への参加。

15

インターンシップ事後学習として、「車座となって先輩と語ろう」への参加。

授業の進め方

①5月から始まる各セミナーに参加して、インターンシップ事前学習報告書(所定用紙有、1講座以上受講)を作成。②モニタリング報告書(A4用紙にメールを貼付け)を作成。③企業での実習と研修日誌(日報)の作製 ④実習先企業からのインターンシップ実習修了証明書(企業から受講生が受領)

⑤インターンシップ報告書(所定用紙有)の作成 ⑥報告書レポート表紙(指導教員のコメントと署名をもらう)、ルーブリックと感想自由記述の記入 ⑦インタ

インターンシップ事後学習報告書(所定用紙有、1講座以上受講)
以上の報告書の作成と企業実習(実働 1日8時間×5日間=40
時間以上)が必要である。

を通じて実践的に学ぶことを目的として、学外において実習
を行う。

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 社会におけるものづくりの意味を理解し、技術者としての哲学を身につける。
2. 社会人としての素養を身につける。
3. レポートの書き方やプレゼンテーション力のスキルアップを図る。

成績評価の基準および評価方法

単位取得を希望するものはインターンシップに行く前にキャリアセンターに登録すること。登録しない学生の単位認定はしない。インターンシップ修了証明書、研修日誌、報告書レポートの内容により、キャリアセンター担当教員が総合的に評価する。インターンシップ受け入れ企業側の都合で、実習が40時間に数時間満たない場合は、事前学習、事後学習の時間を加えて認定する場合があるので、キャリアセンター担当教員に相談すること。

授業外学習（予習・復習）の指示

- ・キャリアセンターが実施する事前・事後研修を受けること。
- ・研修内容や指導教員のコメントを今後の学生生活に生かすこと。

キーワード

インターンシップ実習、技術者の心構え、ものづくりの意味、レポートの書き方、プレゼンテーション力

教科書

教科書はなし。企業から資料を配布されることもある。

参考書

備考

【履修上の注意事項】

- ・インターンシップに関して対応する保険に加入すること。
- ・受入企業に迷惑をかけないよう細心の注意を払うこと。
- ・単位認定に関わる提出物の受付は、12月末までとし、成績報告は2月以降となる。

なお、12月末までに間に合わない場合は、年度末の3月31日までとし、成績報告は次年度となる。

【オフィスアワー等】

基本的には質問、相談はキャリアセンターに来室。

【実務経験のある教員による授業科目】

本科目は、実務経験のある教員による授業科目である。特に、本学フォーマットによる実習期間中の評価やコメントなどを企業側担当者に了解頂く必要があるため、学務課やキャリアセンターと企業と間に協定があるインターンシップ、もしくは、北九州地域産業人材育成フォーラムなど公的機関の提供する実務経験のある技術者による教育的な配慮がなされているインターンシップが主な対象となる。これらインターンシップに参加することにより、各専門分野で学んだ工学技術が実社会においてどのように活用されているかを、就業体験

電子メールアドレス

koh-career@jimu.kyutech.ac.jp

物理学ⅡB (Fundamental Physics ⅡB)

【科目コード】01091221

【担当教員】鶴田 昌之

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 機械知能工学科 知能制御工学コース,
選必, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 選, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース,
選, 2.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】火曜 2限, 【講義室】(総合教育棟北)C-

2A講義室

【更新日】2019/03/11 (月)

授業の概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- 第1回 クーロンの法則と電場
- 第2回 ガウスの法則
- 第3回 ガウスの法則の応用
- 第4回 電位
- 第5回 導体と静電場
- 第6回 電流とオームの法則
- 第7回 中間試験
- 第8回 磁場とローレンツ力
- 第9回 ビオ・サバールの法則
- 第10回 ビオ・サバールの法則とその応用
- 第11回 アンペールの法則とその応用
- 第12回 電磁誘導 (1)
- 第13回 電磁誘導 (2)
- 第14回 変位電流とマックスウェルの方程式
- 第15回 まとめ (総論)

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

1. 電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。
2. 電場の概念を理解する。
3. 磁場の概念を理解する。
4. 電磁誘導を理解する。
5. マックスウェル方程式の内容を理解する。

成績評価の基準および評価方法

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポート (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

各回に記載 (指示) のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電磁誘導、マックスウェル方程式

教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

参考書

- 1) 原康夫: 物理学基礎 (第5版) (学術図書出版社) ISB N978 4-7806-0525-9
- 2) キッテル他: バークレー物理学コース、1-6 (丸善) 420/B-9
- 3) 原康夫: 物理学通論Ⅱ (学術図書出版社) 420/H-25/2
- 4) ファインマン他: ファインマン物理学1-5 (岩波書店) 420/F-5
- 5) D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー: 物理学の基礎 [3] 電磁気学 (培風館) 427/H-18
- 6) 鈴木賢二・高木精志: 物理学演習-電磁気学- (学術図書) 427/S-38

備考

【履修上の注意事項】

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

【オフィスアワー等】

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

電子メールアドレス

情報処理基礎 (Elementary Course for Programming)

【科目コード】 01091590

【担当教員】 美田 佳奈

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 必, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース, 必, 2.0

【開講学期】 前期, 【クラス】 03, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 火曜 1限, 【講義室】 (総合教育棟中)C-2G講義室

【更新日】 2019/03/01 (金)

授業の概要

代表的なプログラミング言語の一つを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは計算機を用いた制御や処理の自動化、データ処理や数値解析等に欠かせない技能の一つである。これ以外にもアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用する機会もある。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- 第1回 インTRODakション：プログラミングの役割
- 第2回 プログラムの基本構造、入出力と基本演算
- 第3回 条件分岐（1）
- 第4回 条件分岐（2）
- 第5回 繰り返し処理
- 第6回 制御構造の組み合わせ
- 第7回 配列
- 第8回 中間試験
- 第9回 関数（1）
- 第10回 関数（2）
- 第11回 ポインタの基礎（1）
- 第12回 ポインタの基礎（2）
- 第13回 構造体
- 第14回 ファイル処理
- 第15回 総括

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。
2. 基本的なプログラムの読解能力を身につける。
3. 基本的なプログラムの作成能力を身につける。

成績評価の基準および評価方法

レポート（30％）、中間試験（30％）、期末試験（40％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

キーワード

構造化プログラミング

教科書

●教科書

高橋 麻奈：やさしいC 第5版 SBクリエイティブ
ISBN-10: 4797392584

参考書

●参考書

- 1) カーニハン、リッチー：プログラミング言語C（共立出版）549.9/K-116
- 2) ハンコック他：C言語入門（アスキー出版局）549.9/H-119

備考

【履修上の注意事項】

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

【教員の実務経験と講義における活用】

システムエンジニアとして三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社、株式会社野村総合研究所に勤務し、主に情報システムの構築を担当した教員の実務経験をもとに、実践的なプログラムの基礎についての授業を行う。

電子メールアドレス

情報処理応用 (Practical Computer Programming)

【科目コード】01091600

【担当教員】三浦 元喜

【学部・学科、単位区分、単位数】

工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース、必、2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース、必、2.0

【開講学期】後期、【クラス】03、【対象学年】2年

【曜日・時限】水曜 3限、【講義室】(総合教育棟中)C-2G講義室

【更新日】2019/02/12 (火)

授業の概要

前半は科学技術計算用に広く用いられているプログラミング言語Fortranによるプログラミング法を講義する。演習を多く取り入れ実践的な使用法に重点を置く。後半は数値解析法の基礎を講義する。工学で取り扱う現象やモデルの中には方程式で記述されるものが少なくない。その方程式を解析的に解くことができる場合は限られており、多くの場合コンピュータを利用して数値解を求める方法を採用する。その中で用いられる基本的でありかつ代表的な手法を数値解析法基礎で講義する。

●授業の目的

Fortranはその利便性と汎用性により数値計算を中心とする科学技術計算向けのプログラミング言語である。プログラミング法の習得だけでなく、応用的な問題についてプログラミングから、結果を出してそれを評価することまでを一貫して行う能力を身につける。また、2年前期に「情報処理基礎」で学んだプログラミングの技能を、数値解析を通してさらに伸ばす。

●授業の位置付け

2年前期の「情報処理基礎」の知識を必要とする。本科目の内容は卒業研究等で数値計算を行う場合に必要となることが多い。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- 第1回 Fortranの基本文法
- 第2回 条件分岐と組み込み関数の利用
- 第3回 繰り返し処理と制御構造の組み合わせ
- 第4回 配列
- 第5回 副プログラム：サブルーチンと関数
- 第6回 ファイル処理、演習
- 第7回 中間試験
- 第8回 数値の表現と誤差
- 第9回 非線形方程式
- 第10回 数値積分
- 第11回 常微分方程式の数値解
- 第12回 補間と回帰
- 第13回 連立一次方程式
- 第14回 ライブラリの利用

第15回 まとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. Fortranの基本文法（変数、配列、条件分岐、繰り返し、副プログラム）に習熟する。
2. 基礎的な数値解析法の各々の手法を理解する。
3. 簡単な数値計算の問題をFortranによる自作プログラムで解くことができる。

成績評価の基準および評価方法

レポートと演習（44%）、試験（48%）、相互判定・互助活動（8%）により評価する。

計100点のうち60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

キーワード

プログラミング、Fortran、数値計算、数値積分、行列計算、常微分方程式の数値解法

教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

参考書

- 1) 服部裕司：C&Fortranによる数値計算プログラミング入門改訂版（共立）418.1/H-32/2
- 2) 長嶋秀世著：数値計算法（改訂第3版）（朝倉書店）418.1/N-11/3-2

備考

【履修上の注意事項】

「情報処理基礎」で学んだプログラミングの知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

電子メールアドレス

miuramo@mns.kyutech.ac.jp

統計学 (Statistics)

【科目コード】01092104

【担当教員】中田 寿夫

【学部・学科、単位区分、単位数】

工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース、選, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース、選, 2.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】水曜 2限, 【講義室】(総合教育棟北)C-2A講義室

【更新日】2019/06/12 (水)

授業の概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な（不確定的）現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

関連する学習・教育到達目標：A-1

授業項目

- 第1回 記述統計学の基礎
- 第2回 2変量データの記述統計
- 第3回 確率の基礎
- 第4回 確率変数
- 第5回 離散分布
- 第6回 連続分布
- 第7回 確率変数の演算
- 第8回 母関数
- 第9回 大数の法則と中心極限定理
- 第10回 点推定
- 第11回 区間推定
- 第12回 仮説の検定：平均
- 第13回 仮説検定：その他
- 第14回 2つの母集団の比較
- 第15回 まとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 確率論の基礎（確率変数、確率分布、平均と分散など）を習得する。
2. 代表的な確率分布を理解し応用できる。
3. 推定・検定の考え方を理解する。

成績評価の基準および評価方法

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

- 1) 授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。

2) 授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相関

教科書

廣瀬英雄・藤野友和：確率と統計（培風館）ISBN: 9784563010218 417H-24

参考書

備考

【履修上の注意事項】

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
- 2) 図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

電子メールアドレス

複素解析学 (Complex Analysis)

【科目コード】 01092112

【担当教員】 山田 康隆

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 選, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース, 選, 2.0

【開講学期】 後期, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 水曜 2限, 【講義室】 (総合教育棟北)C-1A講義室

【更新日】 2019/06/12 (水)

授業の概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分公式、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

関連する学習・教育到達目標：A-1

授業項目

- 第1回 複素数と複素平面
- 第2回 複素関数
- 第3回 指数・対数・三角関数
- 第4回 複素微分
- 第5回 コーシーリーマンの微分方程式
- 第6回 複素線積分（その1）
- 第7回 複素線積分（その2）
- 第8回 演習
- 第9回 コーシーの積分定理
- 第10回 コーシーの積分公式
- 第11回 テイラー展開・ローラン展開
- 第12回 留数定理
- 第13回 留数定理の応用（その1）
- 第14回 留数定理の応用（その2）
- 第15回 まとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 複素関数における微分・積分の基礎の修得

成績評価の基準および評価方法

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

- 1) 授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
- 2) 授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定理

教科書

小寺：テキスト複素解析（共立出版）ISBN：9784320019
379 413.5||K-86

参考書

- 1) 青木・樋口：複素関数要論（培風館）413.5/A-28
- 2) 梯：複素関数（秀潤社）413.5/K-62
- 3) 樋口・田代・瀧島・渡邊：現代複素関数通論（培風館）
413.5/H-44

備考

【履修上の注意事項】

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝複素解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみる。こと。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 3) うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

電子メールアドレス

応用数理 A (Applied Mathematical Science A)

【科目コード】 01111013

【担当教員】 野田 尚廣

【開講学期】 第1クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 3年

【更新日】 2019/02/15 (金)

授業の概要

曲線・曲面論は、物理学・工学等への応用性を持つ微分幾何学の根幹をなす重要な基礎理論である。本講義では曲線と曲面の基本的な事柄を豊富な具体例と共に学習する。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. オーバービュー（歴史的背景と目的意識）
2. 曲線のパラメータ表示
3. 平面曲線の曲率
4. 空間曲線の曲率と捩率
5. 曲面のパラメータ表示
6. 曲面の第一基本形式
7. 曲面の第二基本形式
8. 曲面の曲率 1（Gauss曲率、内在的不変量）
9. 曲面の曲率 2（平均曲率、外在的不変量）
10. 測地線
11. ベクトル場、1 次微分形式
12. ベクトル場の積分曲線、線積分
13. 曲面上の積分とストークスの定理
14. ガウス・ボンネの定理
15. まとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 曲線や曲面の幾何学的基本量を計算することができる。
2. 空間の幾何学的性質を解析するための微積分の方法を身に付ける。

成績評価の基準および評価方法

試験80%、演習20%の割合で評価し、60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

参考書にあげられた文献を開講期間中に一読すること。

キーワード

曲線・曲面の曲がり具合（曲率）、最短経路（測地線）、曲面上の積分公式

教科書

最初の講義のときに指定する。

参考書

備考

【履修上の注意事項】

「解析学Ⅰ」、「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅰ」、「線形数学Ⅱ」を修得していることが望ましい。必ず復習を行うこと。

【オフィスアワー等】

最初の講義のときに指定する。

電子メールアドレス

応用数理 B (Applied Mathematical Science B)

【科目コード】 01111014

【担当教員】 若狭 徹

【開講学期】 第2クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 3年

【更新日】 2019/02/26 (火)

授業の概要

自然現象を記述する物理量の中には、電場・磁場など「場」として空間全体に分布し、時間と空間座標に対する多変数関数として与えられるものが多い。

電磁気学はその代表的な例であり、また場の解析を扱う数学分野は

ベクトル解析と呼ばれている。本講義では、解析学および線形代数のアドバンスドコースとして、ベクトル解析の基礎とその応用について講義を行う。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

第1・2回：ベクトル場の基礎

第3・4回：ベクトル場と極座標

第5・6回：線積分と面積分(1)

第7・8回：線積分と面積分(2)

第9・10回：場の微分公式(1)

第11・12回：場の微分公式(2)

第13・14回：Gaussの発散定理とStokesの定理

第15回：まとめ

授業の進め方

各週の講義は連続授業であり、前半では講義を、また後半では演習を主に行う。

授業の達成目標(学習・教育到達目標との関連)

1. ベクトルの内積・外積などの演算を理解している。
2. 曲線と線積分について理解している。
3. 曲面と面積分について理解している。
4. 場の微分演算について理解している。
5. Gaussの発散定理、Stokesの定理などを積分計算に応用できる。

成績評価の基準および評価方法

試験70%、演習30%の割合で評価し、60点以上を合格とする。

授業外学習(予習・復習)の指示

各週の授業は連続しており、前半は講義、および後半はレポート課題についての演習の形をとる。講義で学習した内容に加え、各自が参考書等で調べながらレポート課題に取り組むこと。

キーワード

内積と外積、線積分・面積分、場の微分演算、Gaussの発散定理、Stokesの定理

教科書

教科書は指定せず、各講義の際に講義資料を配布する。以下の参考書の項目を参照すること。

参考書

本科目を受講する場合、少なくとも1冊はベクトル解析に関する書籍を参考書として準備することが望ましい。以下に参考書の一例を挙げる。

1. 小林亮・高橋大輔：ベクトル解析入門(東京大学出版会) 414.7/K-38
2. 戸田盛和：理工系の数学入門コース ベクトル解析(岩波書店) 411.3/T-19
3. 清水勇二：ライブラリ理工新数学 基礎と応用 ベクトル解析(サイエンス社)

備考

【履修上の注意事項】

1) 解析学A・Bおよび線形数学A・Bを修得していることが望ましい。

また、講義内容を十分に理解するために、予習及び復習を行うことが必要である。

2) インターネット等で本講義のシラバスに記載されているキーワードを検索し、それらを読んでもる事も本講義の理解を深めるために有効である。

【オフィスアワー等】

オフィスアワー等については第1回の講義時に説明する。

電子メールアドレス

応用数理C (Applied Mathematical Science C)

【科目コード】01111015

【担当教員】藤田 敏治

【開講学期】第3クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】3年

【更新日】2019/02/20 (水)

授業の概要

本講義では、理学・工学・経済学等さまざまな分野で活用されているマルコフ過程および多段決定過程について解説する。これらは、時間の経過とともに状況が確率的に変化していく対象を表現するモデルである。後半ではランダムウォークや最適停止問題についても紹介する。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

関連する学習・教育到達目標：C, G

授業項目

- 第1回 マルコフ過程（その1）
- 第2回 マルコフ過程（その2）
- 第3回 逐次決定過程（その1）
- 第4回 逐次決定過程（その2）
- 第5回 政策改良法（その1）
- 第6回 政策改良法（その2）
- 第7回 政策改良法（その3）
- 第8回 割引を伴う逐次決定過程（その1）
- 第9回 割引を伴う逐次決定過程（その2）
- 第10回 ランダムウォーク（その1）
- 第11回 ランダムウォーク（その2）
- 第12回 最適停止問題（その1）
- 第13回 最適停止問題（その2）
- 第14回 待ち行列
- 第15回 まとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. マルコフ過程を理解し、極限状態確率の計算ができる。
2. 離散時間マルコフ決定過程を理解し、最適値・最適政策を求めることができる。
3. ランダムウォークの基礎を理解する。
4. 最適停止問題の基礎を理解する。
5. 待ち行列に関する計算ができる。

成績評価の基準および評価方法

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする

授業外学習（予習・復習）の指示

各回の事前配布資料には講義前に必ず目を通しておくこと。適宜小テストを行うので、講義後は配布資料と講義内容について必ず復習すること

キーワード

マルコフ過程、多段決定過程、動的計画法、政策反復法、ランダムウォーク、最適停止、待ち行列

教科書

- 1（教科書）なし
- 2（参考書等）講義時に適宜紹介する

参考書

備考

【履修上の注意事項】

本講義を十分に理解するためには、解析学Ⅰ、Ⅱ、線形数学Ⅰ、Ⅱおよび統計学を修得していることが望ましい。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーは第1回の講義時に指定する。

電子メールアドレス

応用数理 D (Applied Mathematical Science D)

【科目コード】 01111016

【担当教員】 酒井 浩

【開講学期】 第4クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 3年

【更新日】 2019/02/08 (金)

授業の概要

本講義では、記号論理の必要性から始めて、命題論理、述語論理へと展開し、論理系における最も重要な性質である健全性・完全性定理を解説する。また、論理系の応用である論理プログラムに言及する。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

授業項目

- 第1回 導入と記号論理
- 第2回 論理と意味
- 第3回 命題論理の形式論
- 第4回 命題論理の意味論
- 第5回 命題論理の公理系と論理的帰結
- 第6回 命題論理における完全性定理
- 第7回 命題論理の演習
- 第8回 述語論理の形式論
- 第9回 述語論理の意味論
- 第10回 述語論理のモデル理論
- 第11回 導出原理
- 第12回 論理計算による証明
- 第13回 ホーン節集合とプログラム
- 第14回 述語論理の演習
- 第15回 まとめ

授業の進め方

通常の講義と演習形式で進める。

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 命題論理の体系を把握する。
2. 述語論理の体系を把握する。
3. 論理に基づく計算、証明の体系を把握する。

成績評価の基準および評価方法

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

参考書、参考ウェブページにあげられた文献を開講期間中に一読すること。

キーワード

命題論理、述語論理、論理プログラム、完全性定理、導出原理

教科書

- 1（教科書）なし。
- 2（参考書、参考ウェブページ）適宜、講義の折に言及する。

参考書

ウェブ上のWikipediaにおける「数理論理」、「命題論理」、「述語論理」など

備考

【履修上の注意事項】

欠席すると次回の内容の把握が難しくなるので、受講者は毎回続けて出席すること。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

電子メールアドレス

工学概論A (Introduction to Engineering A)

【科目コード】 aa184013

【担当教員】 未定

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 機械知能工学科 機械工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 機械知能工学科 知能制御工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 電気電子工学科 電気エネルギー工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 電気電子工学科 電子システム工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 宇宙システム工学科 機械宇宙システム工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 宇宙システム工学科 電気宇宙システム工学コース, 選必, 1.0

【開講学期】 前期, 【クラス】 01, 【対象学年】 3年

【更新日】 2019/02/01 (金)

授業の概要

・工学の多様な分野について、包括的で基礎的な知識を習得し、現代社会における工業の意義や役割を理解することを目標とする。工学の幅広い分野について、各分野における技術への興味・関心を高め、工学に関する幅広い視野と社会の発展を図る創造的な能力を育てる。それぞれの分野を専門とする教員によるオムニバス形式で行う。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

第1回 ガイダンス・機械知能工学1（機械設計）
第2回 機械知能工学2（機械工作）
第3回 機械知能工学3（電子機械・電子機械応用）
第4回 機械知能4・機械宇宙工学（自動車工学・宇宙工学）
第5回 電気電子1・電気宇宙工学（電気基礎・電気機器・宇宙システム）
第6回 電気電子工学2（電子技術・電子回路）
第7回 電気電子工学3（ハードウェア技術・通信技術）
第8回 電気電子工学4（プログラミング技術・電子情報技術）

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 工学の多様な分野について、包括的で基礎的な知識を習得すること。
2. 現代社会における工業の意義や役割を理解すること。

成績評価の基準および評価方法

各回の課題あるいはレポートの成績を基に、各々100点満点で評価する。各回の評価を平均して60点以上であれば合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

講義の内容については復習し、教科書・参考書などで関連の勉強を行い理解を深めておくこと。

キーワード

機械設計、機械工作、電子機械、電子機械応用、自動車工学、宇宙工学、電気基礎、電気機器、宇宙システム、電子技術、電子回路、ハードウェア技術、通信技術、プログラミング技術、電子情報技術

教科書

各回で適宜、資料を配布する。

参考書

高等学校学習指導要領「工業」（文部科学省）

備考

電子メールアドレス

工学概論B (Introduction to Engineering B)

【科目コード】aa184014

【担当教員】未定

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 機械知能工学科 機械工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 機械知能工学科 知能制御工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 電気電子工学科 電気エネルギー工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 電気電子工学科 電子システム工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 宇宙システム工学科 機械宇宙システム工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 宇宙システム工学科 電気宇宙システム工学コース, 選必, 1.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】3年

【更新日】2019/02/01 (金)

授業の概要

・工学の多様な分野について、包括的で基礎的知識を習得し、現代社会における工業の意義や役割を理解することを目標とする。
。工学の幅広い分野について、各分野における技術への興味・関心を高め、工学に関する幅広い視野と社会の発展を図る創造的な能力を育てる。それぞれの分野を専門とする教員によるオムニバス形式で行う。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

第1回 ガイダンス・応用化学1 (工業化学)
第2回 応用化学2 (化学工学)
第3回 応用化学3 (繊維)
第4回 マテリアル工学1 (工業材料〈鉄鋼・非鉄金属・合金・半導体など〉・材料技術基礎・材料製造技術・材料加工)
第5回 マテリアル工学2 (セラミック化学・セラミック技術・セラミック工業)
第6回 建設社会工学1 (土木基礎力学・土木構造設計)
第7回 建設社会工学2 (社会基盤工学・土木施工)
第8回 建設社会工学3 (建築構造・建築施工)

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

1. 工学の多様な分野について、包括的で基礎的な知識を習得すること。
2. 現代社会における工業の意義や役割を理解すること。

成績評価の基準および評価方法

各回の課題あるいはレポートの成績を基に、各々100点満点で評価する。各回の評価を平均して60点以上であれば合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

講義の内容については復習し、教科書・参考書などで関連の勉強を行い理解を深めておくこと。

キーワード

工業化学、化学工学、地球環境化学、繊維製品、繊維・染色技術、材料技術基礎、材料技術基礎、材料製造技術、材料加工、工業材料 (鉄鋼・非鉄金属・合金・半導体など)、セラミック化学、セラミック技術、セラミック工業、土木基礎力学、土木構造設計、社会基盤工学、土木施工、建築構造、建築施工

教科書

各回で適宜、資料を配布する。

参考書

高等学校学習指導要領「工業」 (文部科学省)

備考

電子メールアドレス

無機化学基礎 (Fundamentals of Inorganic Chemistry)

【科目コード】 01030200
【担当教員】 城崎 由紀
【学部・学科】 共通コース
【単位区分】 必, 【単位数】 2, 【対象学年】 1年
【開講学期】 後期, 【クラス】 01
【曜日・時限】 木曜 1限, 【講義室】 (教育研究1号棟)1-3D講義室
【更新日】 2018/02/15 (木)

授業の概要

●授業の背景

無機化学は有機化学や物理化学と並ぶ応用化学の重要な基礎である。応用化学を専攻する学生にとって必要不可欠な物質の物理的及び化学的性質の理解のために、物質を構成する原子・分子の構造、固体を形成している結晶構造、および無機固体中の電子状態について基礎的な内容を講義する。そして、電子・原子・分子レベルの視点から無機化学における一般的基礎知識を材料化学入門の基礎として習得させる。

●授業の目的

原子の構造と性質から、分子軌道、結晶の電子構造へ展開する。種々の化学結合や化学反応を、従来の化学反応式や化学平衡のようなマクロな視点から理解するだけでなく、電子・原子レベルのミクロな視点から理解し、考えられるようになることを目的とする。

●授業の位置付け

化学Ⅰ、化学Ⅱで学んだ一般的な化学の知識をもとに、無機化学の重要な基礎を学ぶ。今後の無機化学Ⅱと無機化学Ⅲで学ぶ専門的な知識への橋渡しになるのが、本科目である。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

(教科書との対応)

第1回:

原子の構成要素、原子核の壊変と結合エネルギー
(教科書1.1-2)

第2回:

ボーアの原子模型と原子スペクトル (教科書1.3)

第3回:

波動力学とエネルギー準位、電子状態 (教科書1.4)

第4回: 元素の周期的性質 (教科書1.4)

第5回: 原子の結合形式 (教科書2.1)

第6回: 分子軌道と分子の性質 (教科書2.2)

第7回: 第1-6回のまとめ

第8回: 最密充填構造 (教科書3.1)

第9回: イオン結晶の構造 (教科書3.2)

第10回: ボルンハーバーサイクル (教科書2.3)

第11回: ボルンランデの式 (教科書2.3)

第12回: 固体中の電子状態 (教科書3.5)

第13回: エネルギーバンド (教科書3.5)

第14回: 半導体 (教科書3.5)

第15回: 第8-15回のまとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

学習・教育目標では、B-2に相当する。

1. ●原子の構造 原子と原子核の構造を説明できる。
2. ●原子の構造 原子核の壊変、質量欠損、原子力を説明できる。
3. ●分子軌道 H_2 について分子軌道の概念を用いて説明できる。
4. ●分子軌道 簡単な分子のエネルギー準位図を描くことができる。
5. ●固体結晶の基礎 簡単な無機固体の結晶構造を説明できる。
6. ●固体結晶の基礎 格子エネルギーをボルンハーバーサイクル、ボルンランデの式から説明できる。
7. ●結晶機能の基礎 固体中の電子状態、エネルギーバンドについて簡単な説明ができる。
8. ●結晶機能の基礎 半導体の簡単な説明ができる。

成績評価の基準および評価方法

中間試験と期末試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習やレポート等も評価の対象とすることがある。その場合、総合評価に対して最大10%までの寄与とする。総合評価で60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと

キーワード

原子の構造、分子軌道、イオン結晶、格子エネルギー、エネルギーバンド、半導体

教科書

合原・井手・栗原：現代の無機化学（三共出版）435/A-2

参考書

D.F.Shriver：無機化学 上下（東京化学同人）435/S-5

備考

【履修上の注意事項】

本講義を十分に理解するために、「化学ⅠA」、「化学ⅡA」の習得が強く望まれる。

【オフィスアワー等】

金曜日の16時から17時30分

電子メールアドレス

yukis@che.kyutech.ac.jp

有機化学基礎 (Fundamentals of Organic Chemistry)

【科目コード】01030210

【担当教員】柘植 顕彦

【学部・学科】共通コース

【単位区分】必, 【単位数】2, 【対象学年】1年

【開講学期】後期, 【クラス】01

【曜日・時限】水曜 2限, 【講義室】(総合教育棟北)C-1A講義室

【更新日】2018/03/09 (金)

授業の概要

●授業の背景

化学ⅠA、化学ⅡAで、原子の電子配列、性質、原子と原子の結合、分子の電子配列、分子の性質について学習した。

●授業の目的

有機化合物の構造について、以下の基本的な事項を習得する。

- 1) 炭素化合物と化学結合、2) 代表的な炭素化合物、3) 有機化合物反応序論、4) アルカン、命名法と配座解析、5) 立体化学

●授業の位置付け

本授業は多種多様な有機化合物の構造に焦点をあて、有機化学の最も基本的な考え方を学ぶ。ここでの理解は、関連科目有機化学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの習得の上でも必須である。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- 第1回：共有結合（1）（教科書1-1～1-4）
- 第2回：共有結合（2）（教科書1-5～1-7）
- 第3回：分子の形（教科書1-8～1-10）
- 第4回：アルカン（1）（教科書2-1～2-4）
- 第5回：アルカン（2）（教科書2-5～2-7）
- 第6回：シクロアルカン（教科書2-8～2-9）
- 第7回：立体異性（1）（教科書3-1～3-3）
- 第8回：中間試験
- 第9回：キラリティ（1）（教科書3-4～3-6）
- 第10回：キラリティ（2）（教科書3-7～3-9）
- 第11回：酸（教科書4-1～4-3）
- 第12回：塩基（教科書4-4～4-7）
- 第13回：アルケン（1）（教科書5-1～5-2）
- 第14回：アルケン（2）（教科書5-3～5-4）
- 第15回：まとめと重要事項復習

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

学習・教育目標では、B-2に相当する。

1. 有機分子を構成している各種結合について理解する。有機分子の構造と化学式を書ける。
2. アルカンの構造と物理的性質を理解する。
3. アルカンの命名法を習得する。有機反応の基礎を理解する。

4. シクロアルカンの構造を説明できる。環のひずみについて理解する。
5. 光学活性について理解する。エナンチオマー、ジアステレオマーを説明できる。
6. 専門分野を学ぶための基礎知識と問題解決能力を身につける。

成績評価の基準および評価方法

中間試験と学期末試験の得点の合計が120点以上(200点満点)を合格とし、119点以下は不合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

授業外学習(予習・復習)の指示

「各回で学んだ有機化合物の構造を模型で確認すること」

「各回に出てくるキーワード(太字)の意味を再確認すること」

「教科書の欄外事項は各自で読んでおくこと」

「次回の範囲のキーワード(太字)について調べておくこと」

キーワード

原子軌道、分子軌道、アルカン、酸と塩基、シクロアルカン、立体異性体

教科書

●教科書

ブラウン有機化学(上)(第6版)(東京化学同人)437/B-16/6-1

●参考書

深澤義正他: はじめて学ぶ大学の有機化学(化学同人)437/F-19

ボルハルト・ショアー: 現代有機化学(上)(化学同人)437/V-2/1

参考書

備考

【履修上の注意事項】

本講義が十分理解できるために、化学I Aの習得が強く望まれる。

【オフィスアワー等】

時間については、学期初めに掲示する。

電子メールアドレス

tsuge@che.kyutech.ac.jp

見学実習(Field Trip and Factory Visit)

【科目コード】01035910

【担当教員】教室主任

【学部・学科】 , 共通コース

【単位区分】選,

査定外, 【単位数】1, 【対象学年】1, 3年

【開講学期】前期, 【クラス】01

【曜日・時限】集中講義, 【講義室】

【更新日】2018/03/07(水)

授業の概要

若き技術者たちが、将来遭遇するであろう実際の生産技術における思考方法にふれ、今後の専門教育の学習に役立てることを目的とする。工場における生産・加工・検査プロセス等の見学または実習を通じて、それら工場の工程を大学での専門学習内容に基づいて分析把握する。

カリキュラムにおけるこの授業の位置づけ

応用化学の基礎である有機化学、無機化学、物理化学、化学工学の実践授業と位置付けられる。また、この受講によって応用化学の専門の授業の動機づけになると期待される。

授業項目

- 1 工場見学・実習の説明会
- 2 第一回工場見学・実習の事前学習
- 3 第一回工場見学・実習
- 4 第一回工場見学・実習の事後学習
- 5 第二回工場見学・実習の事前学習
- 6 第二回工場見学・実習
- 7 第二回工場見学・実習の事前学習
- 8 レポートの作成
- 9 レポート提出・評価

授業の進め方

工場見学・実習およびこれに付随する事前学習や振り返り学習によって評価を行う。

授業の達成目標(学習・教育到達目標との関連)

次のことができるようになること。

1. 情報を自ら収集し分析できること。
2. 工業体験を通じて現状を理解できること。
3. 知識と実際の生産技術との接点を見出すことができること。
4. 見学実習レポートとしてまとめることができること。

成績評価の基準および評価方法

見学と実習先は教員が企業などと相談して決定する。見学実習のパンフレット、ビデオ、ホームページ等により、活動内容、製品や製造プロセス等を事前に調べておく。実際の見学実習では予め調べたいことを念頭に置いて、注意深く観察するとともに、説明をよく聞いて、分からないところを積極的に質問する。調査内容、見学自習内容、感想をレポートにまとめて提出する。これらをもとに評価する。

授業外学習(予習・復習)の指示

(予習) 見学実習先について、各自でホームページ等により予習しておく。

(復習) 見学先で提供されたパンフレットなどを元に、見学実

習内容を復習してレポートにまとめる。

キーワード

工場見学、工場実習、製品や製造プロセス、実地体験

教科書

見学実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等。

参考書

なし。

備考

安全について配慮されているものの、危険性を十分に認識して行動すること。見学は集団行動であり、見学先に迷惑をかけることの無いように十分注意すること。見学実習先の好意に応えられるように有意義なものとする。

電子メールアドレス

応用化学自由研究 (Review on Applied Chemistry)

【科目コード】 01038020

【担当教員】 教室主任

【学部・学科】 共通コース

【単位区分】 必, 【単位数】 1, 【対象学年】 1年

【開講学期】 後期, 【クラス】 01

【曜日・時限】 金曜 3限, 【講義室】

【更新日】 2018/02/15 (木)

授業の概要

●授業の背景

学生諸君は、大学入学までの教育においては与えられた問題や課題を解くことに専念してきたのではないだろうか。将来、独創的なもの創りによって社会に貢献できる人材となるためには、自分の知的好奇心をふくらませ、みずからの手でそれを満たす、即ち課題の設定とその解決の経験も必要となる。本授業はその第一歩となるものであり、広く化学に関連する疑問を自分自身に投げかけ、自分で問題を設定することから始める。身の回りのこと、環境問題、エネルギーや資源に関する話題など化学に結びつくものなら何でも良い。先ず自分で問題を設定し、次にその問題を解明・解決するために情報を検索し、書物を調べ、必要なら実験や観察を行う。最後に、調べたものを整理し、自分なりの解答を引き出してまとめ、発表する。この過程でみずから思考し学び取ることの楽しさ・驚き・喜びを実際に肌で感じてもらいたい。これこそが、大学にふさわしい学問に向かう姿勢である。

●授業の目的

みずから課題を発見・設定し、そしてその課題を解決するという一連の流れを、身近なレベルで体験する。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

みずから思考し学び取ることは大学における全ての授業の基本となる。

授業項目

- 第1回： 自由研究についての概要説明
- 第2回： 担当教員との相談の上、各自のテーマ設定
- 第3回： 担当教員との相談の上、各自のテーマ設定
- 第4回： テーマに関する文献調査および実験
- 第5回： テーマに関する文献調査および実験
- 第6回： 進行状況の確認・助言
- 第7回： 進行状況の確認・助言
- 第8回： テーマに関する文献調査および実験
- 第9回： テーマに関する文献調査および実験
- 第10回： 進行状況の確認・助言
- 第11回： 進行状況の確認・助言
- 第12回： 調査・実験の結果整理とまとめ
- 第13回： 調査・実験の結果整理とまとめ
- 第14回： レポート提出
- 第15回： OHPを用いた発表・質疑応答

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

学習・教育目標では、B-4、C-2に相当する。

1. 課題を具体的に特定できたか。
2. 必要な知識を収集・整理できたか。
3. 収集した知識にもとづいて課題を分析できたか。
4. 分析にもとづいて解決に向けた提言ができたか。
5. 研究チームで協力して研究し、発表・討論することができたか。

成績評価の基準および評価方法

各自の研究テーマに関するレポート提出と口頭発表を求め、その内容と発表の仕方、質疑に対する応答を評価の対象とする。課題そのものの難易度や結論の完成度よりも、課題の設定や結論へ導く過程の独創性を重視する。

以下の項目について点数化して判断を行う。

- 1) 課題を具体的に特定できたか。
- 2) 必要な知識を収集・整理できたか。
- 3) 収集した知識にもとづいて課題を分析できたか。
- 4) 分析にもとづいて解決に向けた提言ができたか。
- 5) 研究チームで協力して研究し、発表・討論することができたか。

授業外学習（予習・復習）の指示

各回で行われた授業内容に関して復習しておくこと。特に重要な内容については課題を与える。課題については、グループでよく議論して、次回までに調査・解決しておくこと。

キーワード

知的好奇心、課題設定、課題解決、化学、調査・実験、整理・まとめ、発表

教科書

参考書

- 1) 化学のレポートと論文の書き方（化学同人）430.7/I-3
- 2) 上手なプレゼンテーションのコツ（化学同人）430.7/K-7
- 3) 木下是雄：理科系の作文技術（中央公論社）407/K-8

備考

【履修上の注意事項】

本科目を履修するためには、「化学Ⅰ」および「化学Ⅱ」の科目を修得していなければならない。

【オフィスアワー等】

電子メールアドレス

応用化学入門 (Introduction of Applied Chemistry)

【科目コード】 01091307

【担当教員】 教室主任

【学部・学科】 共通コース

【単位区分】 必, 【単位数】 1, 【対象学年】 1年

【開講学期】 前期, 【クラス】 01

【曜日・時限】 集中講義, 【講義室】

【更新日】 2018/02/07 (水)

授業の概要

●授業の背景

大学生活を有意義なものにするためには、1) 高校までの学びと大学での学びの違いを自ら考え確認すること、2) 応用化学科を卒業した後の自分の将来の選択肢に関して具体的なイメージを持てることが重要である。そのためには、応用化学分野が社会にどのように役立っているかを理解すると同時に本学の歴史を知り、本学科で学ぶ意義を正しく理解することが重要である。

●授業の目的

本学の歴史を知り、社会の中での応用化学科の位置づけを理解し、応用化学科を卒業した後の自分の将来の選択肢に関して具体的なイメージを描けることを目的とする。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

応用化学科の基礎、専門教育を受ける前段階としての動機づけ科目とする。

授業項目

第1回 ガイダンス

第2回 本学の歴史

第3回 大学での学び方

第4回

応用化学科が目指す技術者像（社会の中の応用化学）

第5回

応用化学科が目指す技術者像（カリキュラムについて）

第6回

応用化学科が目指す技術者像（JABEEで目指すところ）

第7回

応用化学科が目指す技術者像（卒業後の将来像、就職）

第8回 グループワーク

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

学習・教育目標では、A-2、C-1、C-2に相当する。

1.

高校までの学びと大学での学びの違いを確認できること。

2. 自分自身の専門に対する興味と知識を確認できること。

3.

本学の歴史を知り、本学科で学ぶ意義を理解できること。

4.

卒業後の自分の選択肢について具体的なイメージを描けること。

5.

興味を持った分野、技術について、自分で考え、あるいは調

べて、その動向を把握できること。

成績評価の基準および評価方法

12回は講義形式に関しては、それに関して提出されたレポートの内容について評価する（60％）。最終プレゼンテーションの内容についても、調査内容、まとめ方、プレゼンテーション能力、発表内容に項目について評価する（40％）。

授業外学習（予習・復習）の指示

各回で行われた授業内容に関して復習しておくこと。特に重要な内容については課題を与える。予習内容は授業の終わりに指定する。

キーワード

グローバルエンジニア、コミュニケーション力、グループ学習、PBL

教科書

なし

参考書

備考

【履修上の注意事項】

最初の講義形式においては、復習が重要である。図書館などで調査するなど積極的な勉学態度が必要である。

【オフィスアワー等】

各講義において担当教員が知らせる。

電子メールアドレス

物理化学 I (Physical Chemistry I)

【科目コード】01030020

【担当教員】坪田 敏樹

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 必, 2.0

【開講学期】第2クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】水曜 2限, 金曜

1限, 【講義室】(総合教育棟南)C-3C講義室,
(総合教育棟南)C-3C講義室

【更新日】2019/06/12 (水)

授業の概要

●授業の背景

化学は物質そのものの性質や変化を取り扱う分野である。近代化学の発展に伴い、化学は物理、生物などのあらゆる分野と相互関係を深めている。物理化学は化学的現象を物理学の手法を用いて考察するもので、有機化学、無機化学と並んで化学の中では最も基礎となる科目の1つである。

●授業の目的

熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱力学第三法則を学び、さらに気体、液体、固体の基礎的な性質とそれらの相の平衡に関する一般則を学ぶ。

●授業の位置付け

物理化学は、将来有機化学、無機化学、生物化学、化学工学などの分野を目指すものにとって最も重要な科目の1つである。このため、物理化学 I の基礎的な学習を経て、物理化学 II、物理化学 III (量子化学)、物理化学 IV (反応速度論) などの分野に行くことが普通の進み方である。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- 第1回 理想気体と実在気体の状態方程式
- 第2回 気体の換算状態方程式
- 第3回 ミクロからマクロへ
- 第4回 ボルツマン分布
- 第5回 気体の分子運動論
- 第6回 系と状態変化・熱とエネルギー
- 第7回 熱力学第一法則
- 第8回 体積変化とエンタルピー・熱容量
- 第9回 理想気体の熱力学的性質
- 第10回 熱力学第一法則と化学反応
- 第11回 結合エネルギー
- 第12回 熱力学第二法則・カルノーサイクル
- 第13回 エントロピー
- 第14回 熱力学第三法則・熱力学的状態量の関係
- 第15回 まとめなど

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

学習・教育目標では、B-2に相当する。

1. 熱力学第一法則を理解する。
2. 熱力学第二法則を理解する。
- 3.

内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー、ヘルムホルツ

ツエネルギー、ギブスエネルギーなどの熱力学関数を用いて化学的現象を定量的に理解する。

成績評価の基準および評価方法

中間試験と学期末試験の得点の平均点が60点以上(100点満点)を合格とし、60点に満たないものは不合格とする。不合格者に対する再試験は60点以上(100点満点)を合格、60点に満たないものは未履修とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

授業外学習 (予習・復習) の指示

予習: 熱力学第一から第三法則について予習して授業に臨むこと。また、それに伴う基礎式の導出などについてもあらかじめ理解を深めておくこと。

復習: 授業で行われた内容について教科書の章末問題や、他の書籍も参考にして演習等で種々の反応の例について十分に演習することが非常に重要である。

キーワード

熱力学関数、熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱力学第三法則、気体の状態方程式、平衡

教科書

●教科書

ボール物理化学 第2版 上 (化学同人) 431/B-9/2-1

●参考書

Atkins,

P.W.:アトキンス物理化学 第10版 上 (東京化学同人)
431/A-7/10-1

参考書

理工系学生のための化学基礎 第7版 野村浩康ら (学術出版図書) ISBN:9784780605976

備考

【履修上の注意事項】

本講義を十分理解するためには、1年次の解析学A、解析学B、物理学I A、物理学I Bの知識が不可欠である。

【オフィスアワー等】

基本的になし

メールアドレス: tsubota@che.kyutech.ac.jp

電子メールアドレス

物理化学Ⅱ (Physical Chemistry II)

【科目コード】 01030030

【担当教員】 坪田 敏樹

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 必, 2.0

【開講学期】 第4クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 火曜 1限, 木曜

2限, 【講義室】 (総合教育棟北)C-2A講義室,

(総合教育棟北)C-2A講義室

【更新日】 2019/06/12 (水)

授業の概要

●授業の背景

化学は物質そのものの性質や変化を取り扱う分野である。近代化学の発展に伴い、化学は物理、生物などのあらゆる分野と相互関係を深めている。物理化学は化学的現象を物理学の手法を用いて考察するもので、有機化学、無機化学と並んで化学の中では最も基礎となる科目の1つである。

●授業の目的

純物質の物理的な変態、単純な混合物、相図、化学平衡、に関する一般則を学ぶ。

●授業の位置付け

物理化学は無機化学や有機化学と同様に応用化学を専攻する学生にとっては必須の課程である。この物理化学（物理化学Ⅰ、Ⅱ）の基礎学習を経て、その応用である反応速度論、化学結合論、量子化学、高分子物性などの分野の学習に進むことが普通である。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

第1回

ギブズエネルギーと化学ポテンシャル ギブズエネルギーと
ホルムヘルツエネルギー

第2回

ギブズエネルギーと化学ポテンシャル マクスウェルの関係
式

第3回

ギブズエネルギーと化学ポテンシャル 化学ポテンシャル

第4回 ギブズエネルギーと化学ポテンシャル 試験

第5回 化学平衡 平衡

第6回 化学平衡 平衡定数の変化

第7回 化学平衡 試験

第8回 一成分系における平衡 相変化

第9回 一成分系における平衡 クラペイロンの式

第10回 一成分系における平衡 状態図

第11回 一成分系における平衡 試験

第12回 多成分系における平衡 液体/液体系

第13回 多成分系における平衡 非理想二成分溶液

第14回

多成分系における平衡 液体/気体系とヘンリーの法則

第15回 多成分系における平衡 束一的性質

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

学習・教育目標では、B-2に相当する。

1.

物理化学Ⅰで学習したギブズエネルギー等の知識を発展させて、単純な混合物、相図、化学平衡、の領域の基礎知識を得ることと、物理化学的な考え方を理解することを目的とする。

成績評価の基準および評価方法

中間試験と学期末試験の得点の平均点が60点以上（100点満点）を合格とし、60点に満たないものは不合格とする。不合格者に対する再試験は60点以上（100点満点）を合格、60点に満たないものは未履修とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

授業外学習（予習・復習）の指示

予習：物理化学Ⅰの内容について予習して授業に臨むこと。特に基礎式の導出などについて理解を深めておくこと。

復習：授業で行われた内容について、基礎式の導出と考え方を理解することが重要である。参考書の章末問題などの演習で例について十分に理解することが非常に重要である。

キーワード

純物質の物理的な変態、単純な混合物、相図、化学平衡

教科書

●教科書

ボール物理化学 第2版 上（化学同人）431/B-9/2-1

●参考書

Atkins,

P.W.:アトキンス物理化学 第10版 上（東京化学同人）

431/A-7/10-1

参考書

理工系学生のための化学基礎 第7版 野村浩康ら（学術出版図書）ISBN:9784780605976

備考

【履修上の注意事項】

本講義が十分理解できるためには、物理化学Ⅰの科目を修得していることが必要である。

【オフィスアワー等】

基本的になし

メールアドレス：tsubota@che.kyutech.ac.jp

電子メールアドレス

無機化学Ⅰ (Inorganic Chemistry I)

【科目コード】01030120

【担当教員】中戸 晃之

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 必, 2.0

【開講学期】第1クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】水曜 2限, 金曜

1限, 【講義室】(教育研究8号棟)8-1A講義室,

(教育研究8号棟)8-1A講義室

【更新日】2019/02/15 (金)

授業の概要

●授業の背景

化学は、物質の世界を法則づける物理化学と、物質の個性を追究する物質化学とに大別することができる。無機化学は、物質化学に分類され、有機化合物以外のすべての物質を対象とする。

●授業の目的

溶液系の無機化学として、化学結合論、電解質水溶液、酸化還元と電気化学、錯体化学を講義する。結合の極性、電離平衡、酸塩基、電気伝導度、酸化還元、電池、配位結合、錯体反応についての基本的事項を修得する。

●授業の位置付け

無機化学という学問分野は、元素の違いを超えて物質を統一的に理解する総論と、さまざまな元素の個性を学ぶ各論とに大別される。本講義では、総論にあたる事項のうち、イオン・分子の構造と性質、溶液化学、そして錯体化学を扱う。特に、化学結合、電解質溶液の化学平衡、酸化還元と電池、錯体の電子構造と錯形成平衡などを説明する。化学ⅠA、化学ⅡAおよび無機化学基礎で学習した知識を必要とし、物理化学Ⅰ、Ⅱ、分析化学、応用化学実験A、Cとも関連が深い。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

コア科目である。

授業項目

- 第1回 原子の構造と元素の周期的性質
- 第2回 化学結合の分類と統一的理解
- 第3回 ブレンステッドの酸塩基と電離平衡
- 第4回 塩の加水分解と緩衝溶液
- 第5回 ルイスの酸塩基とHSAB理論
- 第6回 電解質水溶液の電気伝導度
- 第7回 酸化還元と電極電位
- 第8回 可逆電池とその起電力
- 第9回 電極電位を利用した計算
- 第10回 錯体のなりたちと立体化学
- 第11回 結晶場理論
- 第12回 配位子場理論
- 第13回 ヤーンテラー効果
- 第14回 錯体の安定度
- 第15回 まとめ

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

学習・教育目標では、B-2、3に相当する。

1. 種々の化学結合を元素の周期的性質と極性の観点から統一的に説明できる。
2. 電解質溶液の電離平衡と酸塩基の概念を説明でき、これらに関する計算ができる。
3. 酸化還元反応の熱力学的本質を理解し、電極電位、起電力、平衡定数、ギブスエネルギー変化の相互関係を説明でき、これらに関する計算ができる。
4. 錯体の基本概念である、配位結合の本質、錯体の電子構造、安定度をそれぞれ説明できる。

成績評価の基準および評価方法

基本的に試験の結果で評価する。演習やレポートの結果を最大10%まで加味することがある。60点以上を合格とする。

試験は学期末の1回とする。暗記→中間試験→リセット、暗記→期末試験→リセットという学習の悪弊を低減するためである。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

授業外学習 (予習・復習) の指示

予習、復習をすること。

予習にあたっては、当日講義されると予想される教科書の範囲 (シラバスや前回講義時の教員の予告などから推定できる) に目を通す。そこに化学ⅠA、化学ⅡAおよび無機化学基礎で学んだ事項が書いてあれば、復習して思い起こす。

復習にあたっては、「当日学んだことを、本を見ないで、自分の言葉で、文章として書ききれる」状態にまで到達させる。

キーワード

結合の極性、電離平衡、酸塩基、緩衝溶液、電気伝導度、電極電位、起電力、結晶場理論、錯体の安定度

教科書

合原眞、井手悌、栗原寛人：現代の無機化学 (三共出版) 435/A-2

参考書

- 1) 田中勝久、平尾一之、北川進訳：シュライバー・アトキンス無機化学 (上) (東京化学同人) 435/S-5/4-1 (第4版)
- 2) 中原勝儼訳：コットン・ウィルキンソン・ガウス基礎無機化学 (培風館) 435/C-4/3 (第3版)
- 3) 荻野博、飛田博実、岡崎雅明：基本無機化学 (東京化学同人) 435/O-2/2 (第2版)
- 4) 山田祥一郎訳：バソロ・ジョンソン配位化学 (化学同人) 431.1/B-8
- 5) 合原眞、栗原寛人、竹原公、津留壽昭：無機化学演習 (三共出版) 435/A-3
- 6) 齊藤喜彦訳：ヘスロップ
演習無機化学 (東京化学同人) 435/H-4

備考

【履修上の注意事項】

化学ⅠA、化学ⅡAおよび無機化学基礎を修得していること。

【オフィスアワー等】

最初の講義で指定する。

電子メールアドレス

nakato@che.kyutech.ac.jp

無機化学Ⅱ (Inorganic Chemistry II)

【科目コード】01030130

【担当教員】植田 和茂

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 必, 2.0

【開講学期】第3クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】火曜 1限, 木曜

2限, 【講義室】(総合教育棟北)C-2A講義室,
(総合教育棟北)C-2A講義室

【更新日】2019/02/20 (水)

授業の概要

●授業の背景

無機化学Ⅱでは、無機化学基礎、無機化学Ⅰで修得した無機化学の基礎知識をもとに、主に固体に関連した無機化学について講義を行う。本講義では、無機固体の結晶構造、X線解析の基礎、無機材料の合成法、固体の欠陥・不定比性、及び相平衡について修得する。

●授業の目的

無機固体材料化学の最も重要な基礎である結晶構造の基礎、解析法、及び無機材料合成、格子欠陥、相平衡を理解・学習し、無機固体材料の物性・機能を理解するための基礎知識を修得することを目的とする。

●授業の位置付け

無機化学基礎、無機化学Ⅰで学んだ無機化学の基礎知識をもとに、無機固体化学の基礎を修得する。また、無機化学Ⅲでの専門的な知識への橋渡しになる。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

第1回：結晶の対称性Ⅰ(教科書1.1-1.2)

対称操作、点群

第2回：結晶の対称性Ⅱ(教科書1.3-1.4)

空間群、ブラベ格子

第3回：結晶の方位と面(教科書1.5-1.8)

ミラー指数

第4回：化学結合と様々な結晶構造(教科書1.9-1.17、3.1-3.5)

NaCl構造、ペロブスカイト構造

第5回：X線回折Ⅰ(教科書5.1-5.3)

X線の発生、X線の回折方向

第6回：X線回折Ⅱ(教科書5.3)

X線の回折強度

第7回：X線回折Ⅲ(教科書5.3-5.5)

回折パターン、相の同定

第8回：第1回から第7回までのまとめ

理解度の確認

第9回：固体材料の合成の基礎(教科書4.1-4.6)

基礎：焼結、焼結体

第10回：欠陥と不定比性Ⅰ(教科書2.1-2.2)

格子欠陥

第11回：欠陥と不定比性Ⅱ(教科書2.3-2.5)

固溶体

第12回：欠陥と不定比性Ⅲ(教科書8.4-8.5)

固体の電気伝導

第13回：相転移と相律（教科書7.1-7.2）

相律、一成分系の相平衡

第14回：相平衡状態図（教科書7.3-7.4）

二成分系の相平衡

第15回：第9回から第14回までのまとめ

理解度の確認

【オフィスアワー等】

時間については学期始めに掲示する。

【実務経験のある教員による授業科目】

本科目は、実務経験のある教員による授業科目である。修得される無機固体化学の基礎知識は、実用的な無機材料を開発する際に活用される。

電子メールアドレス

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

学習・教育目標では、B-2に相当する。

1. 結晶の対称性や単位格子、ミラー指数等を説明できる。

2. 結晶によるX線回折の原理や利用法を説明できる。

3.

固体結晶の欠陥、不定比性を理解し、固体中のイオン伝導を説明できる。

4.

相律や相平衡を理解し、二成分系までの状態図を説明できる。

成績評価の基準および評価方法

基本的には3回行う試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習やレポート等の結果も試験結果に対して最大10%まで評価に寄与する。総合評価の60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

授業外学習（予習・復習）の指示

配布資料を事前にダウンロードし、講義内容を確認した上で出席すること。また、授業終了時に示す課題についてレポートを作成し、次回の講義までに提出すること。

キーワード

ブラベ格子、ミラー指数、X線回折、粉末・焼結体、格子欠陥、固溶体、相平衡、状態図

教科書

ウエスト：固体化学（講談社）431/W-2/2-1

参考書

1) スマート、ムーア：入門固体化学（化学同人）435/S-7

2) 守吉、笹本、植松、伊熊：セラミックスの基礎科学（内田老鶴圃）573/M-5

3) 古山昌三、

村石治人：基礎無機固体化学（三共出版）435/F-1

4) 田中勝久：固体化学（東京化学同人）431/T-6

5) G.Burns：結晶としての固体（東海大学出版）428.4/B-15

6) カリティ：X線回折要論（アグネ社）427.5/C-10

7) 山口明良：相平衡状態図の見方・使い方（講談社）573/Y-13

備考

【履修上の注意事項】

本講義を十分に理解するために、「無機化学基礎」、「無機化学Ⅰ」の修得が強く望まれる。講義の確実な理解やレポートの作成のために、教科書のみならず図書館所蔵の下記の参考書および関連図書を広く参考にすることが重要である。

有機化学Ⅰ (Organic Chemistry Ⅰ)

【科目コード】01030220

【担当教員】荒木 孝司

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 必, 2.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】水曜 5限, 【講義室】(総合教育棟北)C-

2A講義室

【更新日】2019/06/12 (水)

授業の概要

●授業の背景

有機化学基礎(1年次 後期)において、原子の性質、原子と原子の結合による有機分子の成り立ち、そして、その構造について習得した。さらに、分子の構造と性質との相関関係を学んだ。

●授業の目的

有機化合物の以下の反応について、その基本的な事項を習得することを目的としている。1) アルカンの反応、2) アルキンの反応、3) ハロアルカンの反応、4) アルコールの反応

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

関連科目有機化学基礎、有機化学Ⅱ、有機化学Ⅲの中で、本授業は、多種多様な有機反応の中でも、最も基本となる考え方を学ぶものであり、ここでの理解は、有機化学Ⅱ、Ⅲの習得の上でも必須である。

授業項目

- 第1回: 有機化学Ⅰの概要
- 第2回: 化学反応性(1)
- 第3回: 化学反応性(2)
- 第4回: 置換反応(1)
- 第5回: 置換反応(2)
- 第6回: アルケン(1)
- 第7回: アルケン(2)
- 第8回: 中間試験
- 第9回: アルケンへの付加反応(1)
- 第10回: アルケンへの付加反応(2)
- 第11回: アルキン(1)
- 第12回: アルキン(2)
- 第13回: ラジカル(1)
- 第14回: ラジカル(2)
- 第15回: 総論

授業の進め方

授業の達成目標(学習・教育到達目標との関連)

学習・教育目標では、B-2に相当する。

1. 求核置換反応について理解する。
2. アルケンの反応を理解する。
3. アルキンの反応を理解する

成績評価の基準および評価方法

中間試験と学期末試験の得点の合計が、120点以上(200点満点)を合格とする。119点以下は、不合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追

加の確認を行い、合格とする場合もある。

授業外学習(予習・復習)の指示

(予習) 指示された教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

(復習) 宿題として毎回課題を課すので、次回までに決められた用紙で提出すること。

キーワード

アルケン、アルキン、アロアルカン、求核置換反応、脱離反応、ラジカル

教科書

岩澤伸治監訳: クライン有機化学(上)(東京化学同人)
437/K-22/2-1

参考書

ボルハルト・ショアー: 現代有機化学(上)(化学同人) 43
7/V-2/1

備考

【履修上の注意事項】

本講義が十分理解できるためには、有機化学基礎の習得が強く望まれる。

【オフィスアワー等】

時間については、学期初めに掲示する。

電子メールアドレス

yukil@che.kyutech.ac.jp

応用化学基礎実験 (Basic Applied Chemistry Laboratory)

【科目コード】01030711

【担当教員】中戸 晃之, 池野 慎也, 村上 直也

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 必, 2.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】月曜 3限, 月曜 4限, 火曜 3限, 火曜

4限, 【講義室】

【更新日】2019/03/11 (月)

授業の概要

●授業の背景

分析化学は化学の中で最も早くから研究された分野であり、化学のあらゆる研究において必要不可欠な基礎となっている。既に1年次で定性分析実験を修了しているため、2年次では更に進んで定量分析実験を行う。

●授業の目的

定量分析の初歩的な実験を行うことにより、化学の研究に必要な基礎的な常識を育成する。量的な取り扱いを中心として中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、比色分析を、そして分離分析としてクロマトグラフィーを学び分析化学全般の理解を深める。

●授業の位置付け

応用化学基礎実験の内容は1年次必修科目の化学実験Aの知識を基礎としており、1年次必修科目の化学IAおよび化学IIAとの関連も深い。3年次前期選択必修科目の分析化学および3年次後期選択必修科目の有機機器分析の基礎となる。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

第1回 実験方針と実験方法の説明会

第2回

廃液処理、実験器具および実験の安全に関する説明会

第3回 ヨウ素滴定

第4回

コバルト(II)イオンおよびニッケル(II)イオンの同時定量

第5回 ディスカッションI

第6回 鋼中のニッケルの定量

第7回 エチレンジアミン四酢酸滴定

第8回 ディスカッションII

第9回 カラムクロマトグラフィーによる分離

第10回 塩化物イオンの定量

第11回 ディスカッションIII

第12回 水酸化ナトリウム標準液による酢酸の滴定

(指示薬とpHメーターで)

第13回 非水溶液滴定法によるアニリンの定量

第14回 ディスカッションIV

第15回 総合ディスカッション

但し、受講者をグループに分け、ローテーションによって各テーマの実験を行うので、テーマの進行順はグループ毎に異なり、上記の順番とは限らない。

授業の進め方

授業の達成目標(学習・教育到達目標との関連)

学習・教育目標では、B-4、C-2に相当する。

中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、比色分析、クロマトグラフィーについて、以下の事柄ができる。

1. 原理を理解する。
2. 基本的な操作方法を習得する。
3. 実験をレポートにまとめる。

成績評価の基準および評価方法

実験を開始した日から1週間以内に、各実験テーマそれぞれに対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教員から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

授業外学習(予習・復習)の指示

予習: 各実験を行う前に必ず実験書を熟読し、内容を理解しておくこと。必要であれば、関係する書籍を探して予習すること。

復習: 実験データの解析。結果が実験内容から予測されるような結果となっているか確認を行う。実験結果から導き出される一般法則や理論について実験結果と照らし合わせて理解を深める事。

キーワード

中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、比色分析、クロマトグラフィー

教科書

●教科書

坂田一矩・柘植顕彦・清水陽一・吉永鐵太郎・荒木孝司: 理工系 化学実験—基礎と応用—(東京教学社) 432/S-7

参考書

備考

【履修上の注意事項】

化学IA、化学IIA、化学実験A、無機化学基礎との関連が深いので、これらの科目の内容を良く理解しておくことが必要である。あらかじめ実験書を読んで実験方法を理解してから実験に取りかかる学習態度と他人が読んで解るレポートの作成が必要である。

【オフィスアワー等】

学期のはじめに発表する。

電子メールアドレス

有機化学Ⅱ (Organic Chemistry II)

【科目コード】01031030

【担当教員】北村 充

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 必, 2.0

【開講学期】後期, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】金曜 1限, 【講義室】(総合教育棟北)C-

1B講義室

【更新日】2019/02/23 (土)

授業の概要

●授業の背景

現在知られている多種多様の有機化合物も基本的な構造で分類すると、限られた種類に分類できる。それぞれの化合物に特徴的な性質を知ることで、有機材料、有機合成、有機工業、高分子、生物有機化学の基礎を学ぶことができる。

●授業の目的

有機化学Ⅱでは、エーテル類やアルデヒドや、ケトン、エステルなどのカルボニル化合物やエステル誘導体に関する基本的知識と考え方を習得することを目的とする。

●授業の位置付け

有機化学Ⅰの続きに位置する。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

第1回

有機化学Ⅱの概要説明・アルコールとフェノール(1)

第2回 アルコールとフェノール(2)

第3回 アルコールとフェノール(3)

第4回

エーテルとエポキシド: チオールとスルフィド(1)

第5回

エーテルとエポキシド: チオールとスルフィド(2)

第6回

エーテルとエポキシド: チオールとスルフィド(3)

第7回 中間試験

第8回 共役 π 電子系とペリ環状反応(1)

第9回 共役 π 電子系とペリ環状反応(2)

第10回 芳香族化合物(1)

第11回 芳香族化合物(2)

第12回 芳香族置換反応(1)

第13回 芳香族置換反応(2)

第14回 芳香族置換反応(3)

第15回 総論

授業の進め方

授業の達成目標(学習・教育到達目標との関連)

学習・教育目標では、B-2に相当する。

1. アルコールとフェノールの物性を理解する。
2. アルコールとフェノールの合成と反応を理解する。
3. エーテル, エポキシドの物性を理解する。
4. エーテル, エポキシドの合成と反応を理解する。
5. チオール, スルフィドの物性を理解する。
6. チオール, スルフィドの合成と反応を理解する。
- 7.

共役ジエンとの反応(求電子付加, ペリ環状反応,)を理解する。

8. 芳香族化合物の物性を理解する。

9. 芳香族置換反応を理解する。

成績評価の基準および評価方法

基本的に定期試験(中間試験と期末試験)で評価する。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

授業外学習(予習・復習)の指示

予習

各回に指示された教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

復習

各回の演習を時間内に解けなかった場合は、解いておくこと。

教科書に記載されていない反応の機構を巻矢印を用いて理解すること。

キーワード

アルコール, フェノール, エーテル, エポキシド, チオール, スルフィド, 共役ジエン, ペリ環状反応, Diels-Alder反応, 電子環状反応, 芳香族求電子置換反応, Hückel則

教科書

- 1) 岩澤伸治監訳: クライン有機化学(上)(東京化学同人) 437/K-22/2-1
- 2) 村上正浩監訳: ブラウン有機化学(下)(東京化学同人) 437/K-22/2-2

参考書

- 花房昭静ら監訳: ソロモンの新有機化学(上)(廣川書店) 437/S-21/9-1(第9版)
- 奈良坂紘一監訳: ジョーンズ有機化学(東京化学同人)(上) 437/J-4/3-1(下) 437/J-4/3-2
- 村上正浩監訳: ブラウン有機化学(東京化学同人)(上) 437/B-16/6-1(下) 437/B-16/6-2

備考

【履修上の注意事項】

「有機化学基礎」「有機化学Ⅰ」を習得していることが強く望まれる。特に、ルイス構造式、を速やかに書けない学生は受講前に復習をしておくこと。また有機反応の理解は電子の動きを理解することで深められる。授業においては有機反応における電子の動きを巻矢印で示す。教科書に書かれているすべての反応を巻矢印で記載できるように心がけること。

【オフィスアワー等】

時間については学期始めに掲示する。

電子メールアドレス

kita@che.kyutech.ac.jp

化学工学 I (Chemical Engineering I)

【科目コード】 01032055

【担当教員】 山村 方人

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 必, 2.0

【開講学期】 前期, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 金曜 4限, 【講義室】 (総合教育棟北)C-

2A講義室

【更新日】 2019/02/16 (土)

授業の概要

●授業の背景

各種の化学製品を世に出すためには、その製造プロセスの建設が不可欠である。このような化学工業における各種プロセスの設計では、プロセス内外での物質とエネルギーの収支のとれた合理的な流れが基本となる。また、それぞれのプロセスでは、流体の移動（運動量移動）、熱の移動および物質の移動が見られ、これらが適宜組合わさって各種プロセスを構成している。化学工学 I では物質収支、エネルギー収支と熱移動の基本について講義がなされる。

●授業の目的

化学工学の基礎となる単位と次元について理解した後、物質収支、エネルギー収支を中心に量論を学習する。続いて、熱移動問題を取り上げ伝導伝熱とフーリエの法則が講義されるので、これらを理解し熱移動を通して移動現象の一端に触れる。

●授業の位置付け

この科目では、化学工学について理解を深めるとともに、これに引き続き講義される化学工学 II、III および反応工学など、化学工学系科目の内容を理解するために基礎となる量論を講義する。続いて化学工業等の広い分野で基礎となる熱移動問題を取り上げて移動現象の一端に触れるが、移動現象については後続の化学工学 II、III において引き続き講義されるので、この科目を十分に理解しておくことが、以後の科目の履修にとって極めて重要である。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- 第1回 化学工学とは、単位と次元、単位換算
- 第2回 物質収支の基礎
- 第3回 反応を伴う物質収支
- 第4回 リサイクルを伴う物質収支
- 第5回 エネルギー収支の基礎
- 第6回 反応を伴うエネルギー収支 その1
- 第7回 反応を伴うエネルギー収支 その2
- 第8回 中間試験
- 第9回 伝導伝熱とフーリエの法則
- 第10回 発熱のある平面壁の熱伝導
- 第11回 円筒壁の熱伝導
- 第12回 発熱のある円筒壁の熱伝導
- 第13回 球壁の熱伝導
- 第14回 矩形フィンの熱伝導
- 第15回 総論

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

学習・教育目標では、B-2に相当する。

1. 次元について理解し、単位換算が自由に行える。
2. 簡単なプロセスの物質収支とエネルギー収支をとることができる。
3. 伝導伝熱と対流伝熱の違いをよく理解している。
4. フーリエの法則について理解し、簡単な伝熱系においてシェールバランスから温度分布を求めることができる。

成績評価の基準および評価方法

中間試験（40%）、期末試験（40%）、レポート（20%）の結果から理解度を判断し評価する。

60点以上を合格とする。中間試験、期末試験に関して特別な理由がない限り追試は行わない。

教員が必要と認めたときは、学力再確認試験を行う場合がある。

授業外学習（予習・復習）の指示

前回授業の内容について十分に復習をしておくこと。

キーワード

物質収支、エネルギー収支、単位と次元、移動現象、伝導伝熱、フーリエの法則

教科書

●教科書

橋本健治・荻野文丸：現代化学工学（産業図書）571/H-12

●参考書

- 1) 高松武一郎：化学工学への招待（朝倉書店）571/T-6
- 2) 水科篤郎・桐栄良三：化学工学概論（産業図書）571/M-4
- 3) 江口 彌：化学工学量論（第2版）（化学同人）571/E-3/2
- 4) R.B.Bird・W.E.Stewart・E.N.Lightfoot：Transport Phenomena (John Wiley & Sons) 533.1/B-4
- 5) 水科篤郎・荻野文丸：輸送現象（産業図書）571/M-5

参考書

備考

【履修上の注意事項】

物理的な内容が中心となるが、2年次の化学工学 II、3年次の化学工学 III および反応工学などで学習する化学工場で実際に稼働している装置の現象を解析するために必須となる重要な基礎的内容を含む科目なので、十分に理解しておく必要がある。必要に応じて演習、レポートを行う場合がある。教科書の章末の問題は各自で十分に学習しておくこと。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーは応用化学の掲示板に掲示する。

電子メールアドレス

yamamura@che.kyutech.ac.jp

化学工学Ⅱ (Chemical Engineering Ⅱ)

【科目コード】01032056

【担当教員】齋藤 泰洋, 山村 方人, 馬渡 佳秀

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 必, 2.0

【開講学期】後期, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】水曜 2限, 【講義室】(教育研究8号棟)8-

1A講義室

【更新日】2019/06/17 (月)

授業の概要

●授業の背景

化学工業における各種プロセスには、流体の移動、熱の移動および物質の移動が見られ、これらの移動を同一の考え方で体系化した学問が移動現象論である。化学工学Ⅰに引き続き、流動および熱移動に関する問題を取り上げ、流動と熱移動の相似点と相違点を理解して各種プロセスの理解に不可欠な移動現象の理解を深める。

●授業の目的

化学工学Ⅰの内容に引き続き、流動および熱移動の問題を取り上げる。ニュートンの粘性法則、連続の式、ベルヌーイの式を理解し、これらに基づく簡単な計算が行えるようにする。また、対流伝熱、熱貫流、熱交換器、放射伝熱に関する熱的計算を学習する。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

本講義では、「化学工学Ⅰ」で取り扱った伝導伝熱による熱移動に引き続いて、対流伝熱・放射伝熱による熱移動を講義する。さらに熱移動と同様の考え方(手法)を運動量の移動についても適用し、両者の移動が相似的に取り扱えることを理解することによって、移動現象の基礎概念を習得する。また、これらの手法を用いて簡単な工業的応用問題を解く。なお、本講義の内容は「化学工学Ⅲ」の物質移動に引き継がれる。

授業項目

第1回

化学工学Ⅱ, ニュートンの粘性法則, ニュートン流体・非ニュートン流体

第2回 流動様式, 連続の式, 円管内の速度分布(層流)

第3回 円管内の速度分布(乱流)

第4回 ベルヌーイの式, 輸送管の機械的エネルギー収支

第5回 流体輸送に必要な動力

第6回 多次元流れ(連続の式, 運動量保存式)

第7回 二重円管内の軸方向流れ

第8回 中間試験

第9回 物体周りの流れと抵抗係数, 終末速度

第10回 伝熱, 対流伝熱, 境界層

第11回 強制対流および自然対流の対流熱伝達係数

第12回 総括熱伝達係数, 対数平均温度差

第13回 熱交換器の設計, 放射伝熱, 黒体

第14回 放射エネルギー, 実在物体の灰色体仮定

第15回 期末試験

第16回 物質移動と熱移動の相似性, 総論

授業の進め方

授業の達成目標(学習・教育到達目標との関連)

学習・教育目標では、B-2に相当する。

1. 流動に関する用語を正確に説明できる。
2. 円管内の速度分布を求めることができる。
3. ベルヌーイの式を用いてポンプ動力を求めることができる。
4. 二重円管内の速度分布を求めることができる。
5. 流動・熱移動に関する用語を正確に説明できる。
6. 粒子の終末速度を求めることができる。
7. 対流伝熱による熱移動を求めることができる。
8. 放射伝熱による熱移動を求めることができる。

成績評価の基準および評価方法

中間試験(40%), 期末試験(40%), レポート(20%)の結果から理解度を判断し、60点以上を合格とする。

中間試験, 期末試験に関して特別な理由がないかぎり、追試は行わない。

ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

学力再試験は再試験(80%), レポート(20%)の結果から理解度を判断する。

学力再試験前に全てのレポートを提出していない場合、再試験の受験資格はない。

授業外学習(予習・復習)の指示

定期的にレポートを課すので授業の内容を十分に復習しておくこと。

キーワード

ニュートンの法則, 層流と乱流, ベルヌーイの式, 対流伝熱, 熱交換器, 放射伝熱

教科書

橋本健治・荻野文丸: 現代化学工学(産業図書)571/H-12

参考書

- 1) 化学工学会: 化学工学:解説と演習 571/K-44
- 2) 小林清志・飯田嘉宏: 新版移動論

備考

【履修上の注意事項】

運動量輸送は流束がテンソルとなり、熱移動に比べやや複雑であるにもかかわらず、よく似た取り扱いができるところも多いので、「化学工学Ⅰ」で修得した内容と比較し、その類似点と相違点を考えながら学習するとより一層興味深いものとなる。また工場や環境改善装置などの多くのプラントにおいて実際に扱われる伝熱と流れに関する問題は、そのほとんどがこの講義の内容と直接関係しているため、十分に理解しておけば将来必ず役に立つ。例をなるべく多く紹介するので、伝熱と流れの問題に対する取り組み方、考え方をしっかり修得し、応用力を養成して欲しい。本講義が十分理解できるためには、「化学工学Ⅰ」の習得が強く望まれる。

また、レポートを定期的に課すので、十分に復習すること。期末試験終了時に授業中のノートの提出を求める。

電子メールアドレス

齋藤泰洋

saito.yasuhiro827@mail.kyutech.jp

応用化学実験A (Applied Chemistry Laboratory A)

【科目コード】01035831

【担当教員】竹中 繁織, 坪田 敏樹, 前田 憲成

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 必, 2.0

【開講学期】後期, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】月曜 3限, 月曜 4限, 火曜 3限, 火曜 4限, 【講義室】

【更新日】2019/02/25 (月)

授業の概要

●授業の背景

化学の基礎となる諸法則を理論的に体系化したのが物理化学であるが、他の化学実験例えば無機化学実験や有機化学実験と違って、物理化学実験結果を肉眼で見ることが難しい。しかし、物理化学実験の基本的な操作を習得することによって、物理化学という学問を理解する手助けとなりうる。従って、ここでは2年次前期の定量分析実験法を使用して、物理化学実験を行う。

●授業の目的

応用化学のうち特に物理化学に関連する初歩的実験を行い、化学の研究に必要な基礎的常識の育成を行うことを目的とする。レポート作成の基本、基礎的な実験操作の方法、測定方法などの習熟に加え、観察した減少を深く考察できる能力を身に付ける。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

2年次必修科目の物理化学Ⅰ及び物理化学Ⅱ、さらに3年次の選択必修科目物理化学Ⅳの基礎となる。

授業項目

- 第1回 実験方針と実験方法の説明会Ⅰ
- 第2回 実験方針と実験方法の説明会Ⅱ
- 第3回 吸着
- 第4回 吸着 試問
- 第5回 分配律
- 第6回 分配律 試問
- 第7回 溶解度と溶解熱
- 第8回 溶解度と溶解熱 試問
- 第9回 均一次反応
- 第10回 均一次反応 試問
- 第11回 メチルレッドのpK値測定
- 第12回 メチルレッドのpK値測定 試問
- 第13回 ホスト-ゲスト錯体の電気化学測定
- 第14回 ホスト-ゲスト錯体の電気化学測定 試問
- 第15回 ソルバトクロミズム
- 第16回 ソルバトクロミズム 試問

授業の進め方

最初に実験内容や諸注意を説明する。理解度を測るため試験を行って実験を行う。各実験では、班ごとに協力して実験を行う。レポートを作成し、提出した後、その実験に関する試問を受ける。レポートの書き方も説明するが、それに合っていないレポートや内容的に不足であれば再レポートとなる。また、理解度が不足した場合は別途レポートを課す場合も

ある。

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

学習・教育目標では、B-4、C-2に相当する。

1. 物理化学実験の目的、方法等に関して理解し、行う実験の意味を熟知して実験操作法を取得し、レポートに記述できる。
2. 実験のやり方およびその結果について、物理化学の理論を基に解析および考察する。
3. 実験の意義を理解し、詳細な実験計画を立てる能力を養う。
4. 口頭諮問に於いて実験の意義や、結果の解析法および問題点等を正確に伝えて、レポートを作成する能力を習得する。

成績評価の基準および評価方法

各実験テーマについて実験後1週間以内にレポートを作成させる。提出されたレポートの内容を教官が確認し、図表などの一般的なレポート作成の基本、実験原理の基本的理解を確認して必要に応じて加筆修正を行わせる。試問日を設けて面接試験を行い実験内容の理解度を確認する。各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

授業外学習（予習・復習）の指示

次の回に行われる実験に関しては、事前にノートに整理しておくこと。実験を始める前に予習のチェックを行う。復習はレポートを作成することによって達成されるものであるが、特に図書館で参考書を調べること。

キーワード

吸着、分配律、反応速度、電気化学、溶解度、溶解熱、平衡、ソルバトクロミズム

教科書

後藤廉平：物理化学実験法（共立出版）432.4/G-1

参考書

- 1) David W. Ball (著), 田中 一義 (翻訳), 阿竹 徹 (翻訳), ボール物理化学 (第2版) [上] 化学同人
- 2) David W. Ball (著), 田中 一義 (翻訳), 阿竹 徹 (翻訳), ボール物理化学 (第2版) [下] 化学同人
- 3) 坂田一矩・柘植顕彦・清水陽一・吉永鐵太郎・荒木孝司：理工系 化学実験—基礎と応用—（東京化学社）432/S-7
- 4) 日本化学会：化学便覧（丸善）430.3/N-2

備考

【履修上の注意事項】

単位を修得するためには、すべての実験テーマについてレポートを完成し合格することが必要であるので注意すること。

実験室内では防護メガネを必ず着用すること。

実験では、劇物を扱うので、取り扱いには十分注意し帳簿

に使用量を記録すること。

実験では、加熱ヒーターを使用するものがあるので、担当教官の指示によく従い、安全に充分注意すること。

実験の廃液は指定されたポリタンクに廃棄すること。

化学ⅠA、化学ⅡA、化学実験A、無機化学基礎、物理化学Ⅰ、応用化学基礎実験との関連が深いので、これらの科目の内容を良く理解していること。

【オフィスアワー等】

水曜日の4時限目

電子メールアドレス

竹中繁織：shige@che.kyutech.ac.jp

坪田敏樹：tsubota@che.kyutech.ac.jp

佐藤しのぶ：shinobu@che.kyutech.ac.jp

前田 憲成：toshi.maeda@life.kyutech.ac.jp

基礎量子力学 (Fundamental Quantum Mechanics)

【科目コード】 01091260

【担当教員】 渡辺 真仁

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 選必, 2.0

工学部昼間コース 宇宙システム工学科 電気宇宙システム工学コース, 選, 2.0

【開講学期】 後期, 【クラス】 02, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 火曜 2限, 【講義室】 (教育研究1号棟)1-

3B講義室

【更新日】 2019/06/25 (火)

授業の概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡAで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。関連する学習・教育到達目標: B-1 (応用化学コース), B (電気宇宙システム工学コース)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. 電子、原子、原子核のイメージ
(トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱)
2. 光の波動的性質と粒子的性質
(ヤングの古典的干渉実験と現代の実験)
3. 光の粒子的性質 (光電効果、コンプトン散乱)
4. 原子スペクトルと原子模型
5. 物質粒子の波動的性質
6. 不確定性関係
7. 中間試験
8. シュレディンガー方程式
9. 量子井戸と量子力学の基礎概念1
(エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性)
10. 量子井戸と量子力学の基礎概念2
(位置座標、運動量、ハミルトニアン の期待値)
11. 量子井戸と量子力学の基礎概念3 (エルミート演算子、固有値、交換関係、エーレンフェストの定理)
12. 1次元調和振動子
13. トンネル効果 (階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確率流れの連続方程式)
- 14.

スピン、結晶中の電子状態（磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド）

15. まとめ（総論）

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 原子の構造とド・ブローイの関係式を理解する。
2. 不確定性関係を理解する。
3. シュレディンガー方程式の物理的内容を理解する。
4. 1次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。
5. スピンについて理解する。

成績評価の基準および評価方法

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。
60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果

教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

参考書

- 1) 佐川弘幸・清水克多郎：量子力学
第2版（丸善出版）429.1/S-49/2-2
- 2) 高田健次郎：わかりやすい量子力学入門（丸善）429.1/T-34
- 3) 小出昭一郎：量子論（基礎物理学選書）（裳華房）429.1/K-17/2（改訂版）
- 4) 阿部龍蔵：量子力学入門（岩波書店）420.8/B-12/6（新装版）

備考

【履修上の注意事項】

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

【オフィスアワー等】

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

電子メールアドレス

工学倫理 Engineering Ethics

学年：3・4年 学期：前期・後期 単位区分：選択必修

単位数：1

担当教員名 芹川 聖一・宮崎 康次

1. 概要

●授業の位置づけ

工学倫理：プロフェッショナルとしての技術者が現代社会と深く関わりを持っていることを意識し、1 人間と生命、2 環境、3 情報、4 法と社会という4つの観点から幅広く科学技術に携わる技術者の倫理的判断、採るべき行動について考える。技術者が生命・環境・社会基盤に影響をおよぼす立場にありその責任を問われる中で、倫理的価値判断・行動の規範は技術者の最も基本的な素養となる。

●授業の目的

工学倫理：履修者は4つのテーマについて学び、文章の作成などを通じ、技術者の役割・責任を認識し、適切な行動の選択について考える。

2. キーワード

工学倫理：技術者の役割と責任、企業倫理、技術と社会

3. 到達目標

- (1) 技術者としての社会への責任を認識する。
- (2) 社会責任にともなう行動の必要性を理解する。
- (3) 技術のプロとして倫理を踏まえて論理的に考え行動する基礎を身につける。
- (4) 安全と倫理は表裏一体であるとの認識を得、安全への工学倫理の現実的な役割を認識する。

4. 授業計画

- 第1回：ガイダンス
- 第2回：科学技術の系譜
- 第3回：工学倫理基礎
- 第4回：技術者と法
- 第5回：技術者と情報
- 第6回：技術者と企業
- 第7回：技術者と社会
- 第8回：まとめとテスト

5. 評価の方法・基準

工学倫理：授業中の課題（30%）、期末テスト（70%）で評価する。

6. 履修上の注意事項

- (1) 本講義の理解を深め、受講効果を上げるためには、日頃から新聞やニュースに関心を持ち、技術者と社会に関わる情報に対する感度を高めることが重要である。
- (2) ネット上には安全問題や工学倫理・技術者倫理に関する記事が多い。“JST 失敗知識データベース”や“科学技術者倫理・工学倫理関連リンク集”などが参考になる。
- (3) 各企業のホームページに表明されている企業倫理、企業の行動規範など、特に就職等で興味のある企業について扱われる商品・事業と共に参照しておくとうい。
- (4) 図書館には安全関連書物が多く、また工学倫理・技術者倫理に関する書籍も揃っているので利用する。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

- ① シラバスの授業計画にあるキーワードを検索して自分なりの予備知識を大まかでも掴んでおく。
 - ② シラバスの授業計画にあるキーワードと最近の事故・災害報道との関連について考えを持っておく。
- ことが必要である。また、復習としては、
- ① 授業で学習したキーワードを中心に、授業の内容展開を自分なりに把握しておく。
 - ② 授業中不明な点や聴きもらした内容はそのままにせず、次回の授業までに質問や調査を行って明確にしておく。
- 等を心掛けること。

8. 教科書・参考書

- ・堀田源治：工学倫理（工学図書）507/H-7
- ・堀田源治：いまの時代の技術者倫理（日本プラントメンテナンス協会）507/H-5
- ・飯野弘之：新 技術者になるということ（雄松堂書店）507.3/I-1/8
- ・黒田光太郎他編：誇り高い技術者になろう（名古屋大学出版会）507/K-26
- ・札野順編：改訂版技術者倫理（放送大学教育振興会）375.9/H-2/6341
- ・米国科学アカデミー編；池内了訳：科学者をめざす君たちへ、第3版（化学同人）401/N-13/3
- ・村上陽一郎：科学・技術と社会（光村教育図書）404/M-16

9. オフィスアワー

芹川聖一
宮崎康次

工学と環境 Engineering and Environmental Preservation

学年：3年 学期：前期 単位区分：必修 単位数：1

担当教員名 各学科教員

1. 概要

●授業の背景

われわれの生活は、科学技術の発展によってその大きな恩恵を受けている。その反面、資源とエネルギーの膨大な消費は地球規模での環境変化と破壊をもたらしている。工学系において、この環境問題を取り上げ、過去の公害や現在の取り組みに関心をもち、理解することは重要である。

●授業の目的

環境についての基礎事項と過去の公害、身近な食・衣・住の環境、国内外および地球規模の環境問題とその解決策とその取り組みを議論し、理解する。

●授業の位置付け

本科目は、工学の専門科目を履修する前の総合基礎科目である。

2. キーワード

環境、生活、公害、食・衣・住、地球、大気、水圏

3. 到達目標

- (1) 環境の定義と用語、人間活動と環境問題が正確に説明できる。
- (2) 食・衣・住と環境の関連性について説明できる。
- (3) 過去の公害と国内外の環境問題について説明できる。
- (4) 地球規模の環境問題と環境保全について説明できる。

4. 授業計画

- 第1回 環境とは、身の周りの環境問題
- 第2回 生活と環境、水と環境 住生活と環境、衣生活と環境
- 第3回 大気汚染水質汚濁
- 第4回 廃棄物、騒音・振動
- 第5回 オゾン層破壊地球温暖化 酸性雨、砂漠化
- 第6回 エネルギー問題と食糧問題
- 第7回 環境保全：行政と対策 アセスメント、市民活動
- 第8回 まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験(80%)、レポートなど(20%)で評価する。60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6. 履修上の注意事項

日頃から社会に関心をもち、環境問題についての情報感度を高めることが重要である。

7. 授業外学習(予習・復習)の指示

予習として、シラバスに示されている各回の授業内容を、教科書や参考書を読んで把握しておくこと。復習として、毎回の授業内容をノートにまとめる、不明な点を自主調査で補完する、などにより授業の内容を定着させること。

授業に関するレポートを課して、提出を求める。

8. 教科書・参考書

●教科書

藤城敏幸 著：生活と環境(増補改訂)(東京教学者)519.5/F-19

●参考書

合原 眞、佐藤一紀、野中靖臣、村石治人 共著：人と環境—循環型社会をめざして(三共出版)519/A-4

9. オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

安全工学 Safety Engineering

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 各学科

1. 概要

●授業の位置づけ

わが国での労働災害発生件数の減少は底打ちし、作業者の訓練と事後対策技術者を基礎とする労働安全は限界にきている。一方、経済のグローバル化の中で、安全技術水準の国際統一は世界的潮流であり、製品安全を基礎とする欧州との間で安全格差が顕著になり始めている。また、最近の製造現場では Risk Based Engineering が提唱され、リスクに関するマネジメントとコミュニケーションにより多様化した価値観に対処する傾向があり、倫理観を基礎に置くセーフティセンスが工学を学ぶものに要求されている。

●授業の目的

本講義では、基本的な安全知識を知るとともに、現場から設計へ、事後から予防へと変革期にある安全認識の中で我々一人一人が安全確保の鍵を握っていることを学習する。

2. キーワード

災害解析・予知手法、リスクマネジメント、安全管理、本質安全化、国際安全規格

3. 到達目標

- (1) 技術者としての社会への責任を認識する。
 - (2) 社会責任にともなう行動の必要性を理解する。
 - (3) 技術のプロとして倫理を踏まえて論理的に考え行動する基礎を身につける。
 - (4) リスクを予測して自主的に安全に関する問題を発見し、解決できるセンスを養う。
 - (5) 安全と倫理は表裏一体であるとの認識を得、安全への工学倫理の現実的な役割を認識する。
- この講義は、学習・教育目標の(b)に相当する。

4. 授業計画

- 第1回：ガイダンス
- 第2回：安全工学基礎
- 第3回：災害の現状と問題
- 第4回：災害要因と予測
- 第5回：安全法規と規格
- 第6回：安全管理と防災技術
- 第7回：リスク工学
- 第8回：まとめとテスト

5. 評価の方法・基準

授業中の課題(30%)、期末テスト(70%)で評価する。

6. 履修上の注意事項

- (1) 本講義の理解を深め、受講効果を上げるためには、日頃から新聞やニュースに関心をもち、技術者と社会に関わる情報に対する感度を高めることが重要である。
- (2) ネット上には安全問題や工学倫理・技術者倫理に関する記事が多い。“JST 失敗知識データベース”や“科学技術者倫理・工学倫理関連リンク集”などが参考になる。
- (3) 各企業のホームページに表明されている企業倫理、企業の行動規範など、特に就職等で興味のある企業について扱われる商品・事業と共に参照しておくことよい。
- (4) 図書館には安全関連書物が多く、また工学倫理・技術者倫理に関する書籍も揃っているので利用する。

7. 授業外学習(予習・復習)の指示

- ① シラバスの授業計画にあるキーワードを検索して自分なりの予備知識を大まかでも掴んでおく。
- ② シラバスの授業計画にあるキーワードと最近の事故・災害報道との関連について考えを持つておくことが必要である。また、復習としては、①授業で学習したキーワードを中心に、授業の内容展開を自分なりに把握しておく。
- ③ 授業中不明な点や聴きもらした内容はそのままにせず、次の

授業までに質問や調査を行って明確にしておくこと等を心掛けること。

8. 教科書・参考書

「安全工学」

- ・片倉啓雄、堀田源治：安全倫理－あなたと社会の安全・安心を実現するために（培風館）509.6/K-37
- ・門脇 敏、福田隆文、他：安全工学最前線－システム安全の考え方－（日本機械学会）530.9/N-12
- ・職業訓練教材研究会：安全工学－実践技術者のための－（職業訓練教材研究会）509.8/S-6
- ・中田俊彦 訳：リスク解析学入門、環境・健康・技術問題におけるリスク評価と実践（シュプリンガー・フェアラーク東京）ISBN：978-4431709367
- ・堀井秀之：安全安心のための社会技術（東京大学出版会）301.6/H-3

9. オフィスアワー

第1回講義時に指示する。

知的財産権 Intellectual Property Rights

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択 単位数：1

担当教員名 未定

1. 概要

技術経営に必須の知識・手段となってきた知的財産権について、その制度・内容の概略を理解させるとともに、技術者又は企業人として今後必要になるであろう実務上の基礎的知識を習得させる。

2. キーワード

技術経営に必須の知識・手段となってきた知的財産権について、その制度・内容の概略を理解させるとともに、技術者又は企業人として今後必要になるであろう実務上の基礎的知識を習得させる。

3. 到達目標

- ・知的財産権の制度・内容を理解する。
- ・実務的な基礎知識を修得する。
- ・実務的な実演ができる。

4. 授業計画

1. 知財立国とプロパテント政策
2. 特許出願
3. 特許情報
4. 外国特許
5. 特許をめぐる争い
6. 特許以外の知的財産権（Ⅰ）
7. 特許以外の知的財産権（Ⅱ）
8. 技術開発と知的財産管理

5. 評価の方法・基準

期末試験（80%）と課題レポート（20%）によって評価する。

6. 履修上の注意事項

インターネットを利用した特許サーチを宿題として、レポート提出を求める。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

予習：授業計画記載のキーワードなどからインターネットなどを利用して検索して事前知識を得ておく。

復習：授業で配布したレジュメをよく読んで、関連する事項をインターネットで調べてみる。

8. 教科書・参考書

特に指定しない。

9. オフィスアワー

講義終了後、質疑を受け付ける。

機械知能工学概論 A

Introduction to Mechanical Engineering A

学年：3 年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 坪井 伸幸

1. 概要

機械工学の基幹を成す機械設計・機械工作・流れ学・熱工学の基礎知識を教授し、機械の設計・製作に必要な基本理念を理解させることを目的とする。なお授業は各分野をそれぞれ専門とする教員によるオムニバス形式で行う。本講義は機械力学及び流れ学について行う。

2. キーワード

自由振動、強制振動、固有角振動数、共振、静水力学、ベルヌーイの式

3. 到達目標

●機械力学について

系の固有振動と共振現象について理解する。

●流れ学について

水や空気の流れの扱い方と、流れ現象の基本を理解する。

4. 授業計画

●機械力学について

1. 1 自由度系の自由振動の解

2. 1 自由度系の強制振動の解

3. 共振と振幅倍率について

4. テスト

●流れ学について

1. 流体の定義、静水力学（圧力）、流体運動の調べ方

2. 連続の式、運動量の式、ベルヌーイの式

3. 内部流れ（管内の流れ）、外部流れ（抗力、揚力）

4. 次元解析、まとめ

5. 評価の方法・基準

開講回数の 2/3 以上の出席を前提として、各分野での評価を総合して最終評価とする。各分野での評価は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々 100 点満点で評価し、合計 200 点満点での評点を 100 点満点に換算する。60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

工学の基礎をなす科目の一つで、初等的な解析学の知識が必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

事前に配布資料がある場合には、次回講義の該当箇所を読んでおくこと。配布するプリントの演習を各自行うこと。授業中に不明な専門用語があった場合には次回までに調べておくこと。

8. 教科書・参考書

●機械力学について

特に指定なし

●流れ学について（参考書：1、流れ現象についての入門書：2、3、4）

1. 松永ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534.I/M-27

2. 石綿良三：図解雑学流体力学（ナツメ社）423.8/I-11

3. 大橋秀雄：流体力学（1）、（2）（コロナ社）534.I/O-6

4. 谷 一郎：流れ学（岩波全書）（岩波書店）534.I/T-1

9. オフィスアワー

開講時に通知する。

連絡先（Eメール）：hiraki@mech.kyutech.ac.jp（平木）、
umekage@mech.kyutech.ac.jp（梅景）

機械知能工学概論 B

Introduction to Mechanical Engineering B

学年：3 年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 坪井 伸幸

1. 概要

機械工学の基幹を成す機械設計・機械工作・流れ学・熱工学の基礎知識を教授し、機械の設計・製作に必要な基本理念を理解させることを目的とする。なお授業は各分野をそれぞれ専門とする教員によるオムニバス形式で行う。本講義は、材料力学及び熱力学について行う。

2. キーワード

力の釣り合い、せん断力と曲げモーメント、SFD と BMD、熱エネルギー変換、伝熱の基本三形態

3. 到達目標

●材料力学について

材料力学の基本となる力の釣り合い、せん断力と曲げモーメント、SFD と BMD について理解し、設計に必要な基本知識を習得する。

●熱工学について

熱エネルギー変換と熱移動の基本法則を理解し、熱工学的考え方を理解する。

4. 授業計画

●材料力学について

1. 力の釣り合い

2. 丸棒の引張と圧縮

3. はりの曲げ

4. SFD と BMD

5. 材料力学の考え方

●熱工学について

1. ガスサイクルによるエネルギー変換

2. 蒸気サイクルによるエネルギー変換

3. 伝熱の基本三形態

4. 伝熱機器の実際と小テスト

5. 評価の方法・基準

開講回数の 2/3 以上の出席を前提として、各分野での評価を総合して最終評価とする。各分野での評価は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々 100 点満点で評価し、合計 200 点満点での評点を 100 点満点に換算する。60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

工学の基礎をなす科目の一つで、初等的な解析学の知識が必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

事前に配布資料がある場合には、次回講義の該当箇所を読んでおくこと。配布するプリントの演習を各自行うこと。授業中に不明な専門用語があった場合には次回までに調べておくこと。

8. 教科書・参考書

●材料力学について（教科書：なし、参考書：1 以下）

1. 野田尚昭・堀田源治：演習問題で学ぶ釣り合いの力学（コロナ社）501.3/N-73

2. 村上敬宜：材料力学（森北出版）501.3/M-85

●熱工学について（教科書：なし、参考書：1 以下）

1. 平山直道・吉川英夫：ポイントを学ぶ熱力学（丸善）426.5/II-6

2. 吉田 駿：伝熱学の基礎（理工学社）426.3/Y-1

9. オフィスアワー

開講時に通知する。

連絡先（Eメール）：noda@mech.kyutech.ac.jp（野田）、
tsuruta@mech.kyutech.ac.jp（鶴田）

建設社会工学概論 A Introduction to Civil Engineering A

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 合田 寛基

1. 概要

●授業の背景

建設社会工学が対象としている分野と各分野での専門技術を、建設社会工学科を除く学科の学生に紹介するために、各教員が担当するオムニバス形式の講義を行う。

●授業の目的

専門以外の幅広い知識を身につけさせることを目的としている。

●授業の位置付け

本授業では、建設社会工学が対象としている分野（構造、地盤、材料、水理）と各分野での専門技術を紹介する。

2. キーワード

建設社会工学、インフラストラクチャ、河川、構造物

3. 到達目標

- ・建設社会工学が対象とする技術分野に関して包括的な知識を修得すること。

4. 授業計画

第1回 橋梁の風による振動とその制振対策

第2回 鋼橋のメンテナンス

第3回 地盤災害－液状化と斜面災害－

第4回 大地を創る

第5回 橋とくらし

第6回 循環型社会と建設材料

第7回 魚のすみやすい川づくり

第8回 河川および海岸・港湾工学と防災

5. 評価の方法・基準

毎回の講義で課されるレポートを10点満点で評価し、合計を講義回数の10分の1で除して60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

特になし。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8. 教科書・参考書

各教員が必要に応じて指定する。

9. オフィスアワー

各教員が他の授業で設けているオフィスアワーを参考にとすること。

建設社会工学概論 B Introduction to Civil Engineering B

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 合田 寛基

1. 概要

●授業の背景

建設社会工学が対象としている分野と各分野での専門技術を、建設社会工学科を除く学科の学生に紹介するために、各教員が担当するオムニバス形式の講義を行う。

●授業の目的

専門以外の幅広い知識を身につけさせることを目的としている。

●授業の位置付け

本授業では、建設社会工学が対象としている分野（計画、建築）と各分野での専門技術を紹介する。

2. キーワード

建設社会工学、インフラストラクチャ、都市、建築物

3. 到達目標

- ・建設社会工学が対象とする技術分野に関して包括的な知識を修得すること。

4. 授業計画

第1回 持続可能な都市の形成

第2回 バリアフリーとまちづくり

第3回 生態学と環境デザイン

第4回 建築デザインの本質

第5回 多種多様な建築構造

第6回 建築の環境

第7回 建築の計画と設計

第8回 まとめ

5. 評価の方法・基準

毎回の講義で課されるレポートを10点満点で評価し、合計を講義回数の10分の1で除して60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

特になし。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8. 教科書・参考書

各教員が必要に応じて指定する。

9. オフィスアワー

各教員が他の授業で設けているオフィスアワーを参考にとすること。

電気電子工学概論 A

Introduction to Electrical and Electronic Engineering

学年：3 年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 電気電子工学科教員

1. 概要

電気電子工学の基礎である電気回路、電磁気学、電子回路を取り上げ、電気電子工学の基礎となる考え方の道筋を学習する。

2. キーワード

電気回路、電磁気学、電子回路

3. 到達目標

- ・電気に関する数多くの現象について概要を説明できること。
- ・電気に関して簡単な計算ができる基礎学力をつけること。

4. 授業計画

- 第1回 オームの法則と直流回路
(直流電気回路、オームの法則、接続方法、直流電力)
- 第2回 交流回路の基礎と計算 (正弦波交流、複素数計算)
- 第3回 交流回路の計算
(インピーダンス、共振回路、交流電力)
- 第4回 静電気 (クーロンの法則、キャパシタ、接続方法)
- 第5回 磁界 (電流による磁界、アンペールの法則、電磁力)
- 第6回 電磁誘導
(ファラデーの法則、インダクタンス、磁気回路)
- 第7回 電子回路 (増幅回路、論理回路)
- 第8回 半導体素子 (ダイオード、トランジスタ、IC、LSI)

5. 評価の方法・基準

期末試験で評価する。60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

特になし。

7. 授業外学習 (予習・復習) の指示

各回に記載のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、講義内容について復習し、教科書や参考書などで関連の学習を行い理解を深め、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

8. 教科書・参考書**●教科書**

- ・伊理正夫：電気・電子概論 (実教出版) 540/I-10

●参考書

- ・河野照哉：電気工学基礎論 (朝倉書店) 540/K-11
- ・電気工学概論 (電気学会) 540/D-12

9. オフィスアワー

別途指示する。

応用化学概論 A Introduction to Applied Chemistry

学年：3 年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 竹中 繁織

1. 概要

応用化学の基礎となる物理化学・有機化学・無機化学・化学工学の基礎知識を教授し、応用化学の意義・役割を理解させる。オムニバス形式で行う。

2. キーワード

物理化学、有機化学、無機化学、化学工学

3. 到達目標

- ・物理化学の基本概念を説明できる。
- ・有機化学の基本概念を説明できる。
- ・無機化学の基本概念を説明できる。
- ・化学工学の基本概念を説明できる。

4. 授業計画

1. 序論・物理化学 1
2. 物理化学 2
3. 物理化学 3
4. 有機化学 1
5. 有機化学 2
6. 無機化学 1
7. 無機化学 2
8. 化学工学 / 高分子化学

5. 評価の方法・基準

各担当者の評価を総合して最終評価とする。担当者は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々 100 点満点で評価する。全担当者の評価を平均して 60 点以上であれば合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6. 履修上の注意事項

化学 I および化学 II を履修していることがのぞましい。

7. 授業外学習 (予習・復習) の指示

課題・レポートが指示された場合は、指定日時までに必ず提出すること。

課題等の指示がない場合は、復習をすること。「各回の授業で学んだことを、教科書等を参照しないで自分の言葉で自力で文章に定着させること」ができるようになったことをもって、復習の完了とせよ。

8. 教科書・参考書

教科書を使用する場合は前もって掲示する。

参考書は各担当教員が授業中にもしくは掲示等で連絡する。

9. オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、各担当教員がそれぞれの講義のときに指定する。

マテリアル工学概論 A

Compendium of Materials Science and Engineering

学年：3 年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 恵良 秀則

1. 概要

金属の結晶構造や相について学習し、合金の地図ともいえる状態図について学ぶ。これらをもとに、主に鉄鋼材料の設計や性質、さらにはその熱処理や用途について理解し、鉄鋼材料の機械的特性について理解を深めることを目指す。

2. キーワード

金属、合金、結晶構造、状態図、熱処理、鉄鋼材料

3. 到達目標

1. 金属のミクロ構造や合金の状態図の基礎を説明できる。
2. 鋼の組織を状態図を基に説明できる。
3. 鉄鋼材料を使用する上において、適切な熱処理方法や使用する目的を考えた材料選択ができる基本的考え方を説明できる。

4. 授業計画

1. 金属の結晶構造
2. 金属の変形
3. 金属の凝固
4. 状態図 I
5. 状態図 II
6. 炭素鋼の状態図と組織
7. 鋼の熱処理
8. 炭素鋼の組成と用途

5. 評価の方法・基準

基本的には期末試験を重視し、60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

講義の内容について復習し、教科書・参考書や web の資料などで関連の勉強を行い理解を深めることで、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

8. 教科書・参考書

●教科書

門間改三：大学基礎機械材料（実教出版）531.2/M-3/2

●参考書

横山亨：図解合金状態図読本（オーム社）563.8/Y-2

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究 6 号棟 1 階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

生命体工学概論 A

Introduction to Life Science and Systems Engineering A

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 安田 隆

1. 概要

(木曜1限)

●授業の背景

生命体のもつ優れた機能を工学的に応用することによって、環境に優しい省エネルギー型のものづくり、生体親和性が高い材料やシステムの開発、高度な知能を有するロボットやデバイスの実現などが可能になる。このような工学技術の方法論は、産業界からも注目され、実際の製品開発に導入されつつある。

●授業の目的

生命体のもつ高効率なエネルギー・物質変換、環境・生体親和性、巧緻性・精巧性、高度な情報処理・知能・知性などの優れた機能を工学的に応用し、社会的ニーズの高い問題の解決を図る「生命体工学」に関する概論講義を行う。

●授業の位置付け

各学科における専門分野の内容を基礎としつつ、分野横断的な広い視野と複眼的思考の獲得を促すよう意図された講義である。

2. キーワード

知能ロボット、福祉ロボット、福祉・リハビリ機器、脳型人工知能、脳型デバイス、ヒューマン・インターフェース

3. 到達目標

- ①生命体工学の各要素技術を知識として習得する。
- ②生命体工学の各要素技術が社会に果たす役割を理解する。
- ③分野横断的な広い視野で工学技術を複眼的に思考する能力を養う。

4. 授業計画

1. 生命体工学の概要
2. 人間知能機械1
3. 人間知能機械2
4. 人間知能機械3
5. 人間知能創成1
6. 人間知能創成2
7. 人間・脳機能1
8. 人間・脳機能2

5. 評価の方法・基準

各講義で出題される小課題を実施した内容から総合的に評価を行う。

6. 履修上の注意事項

授業の詳細（実施日時、講師名、講義題目）を別途案内するので、掲示等にご注意すること。なお、生命体工学研究科への進学を希望する場合には、本授業を履修することが望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業前に各回の講師のホームページを閲覧し、そこに記載されているキーワードについて調査し、学びたい事柄や質問事項をあらかじめ整理しておくこと。また、授業中に説明されたキーワード等を授業後に書籍やインターネットで調査し、授業内容の理解を深めること。

8. 教科書・参考書

教科書はなし。各講義で資料を配付することもある。

9. オフィスアワー

講義終了後、質問を受け付ける。

生命体工学概論 B

Introduction to Life Science and Systems Engineering B

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 安田 隆

1. 概要

(水曜5限)

●授業の背景

生命体のもつ優れた機能を工学的に応用することによって、環境に優しい省エネルギー型のものづくり、生体親和性が高い材料やシステムの開発、高度な知能を有するロボットやデバイスの実現などが可能になる。このような工学技術の方法論は、産業界からも注目され、実際の製品開発に導入されつつある。

●授業の目的

生命体のもつ高効率なエネルギー・物質変換、環境・生体親和性、巧緻性・精巧性、高度な情報処理・知能・知性などの優れた機能を工学的に応用し、社会的ニーズの高い問題の解決を図る「生命体工学」に関する概論講義を行う。

●授業の位置付け

各学科における専門分野の内容を基礎としつつ、分野横断的な広い視野と複眼的思考の獲得を促すよう意図された講義である。

2. キーワード

環境配慮型電子デバイス、生体・環境親和型メカトロニクス、生体・医療応用機械技術、生体・環境適応材料、環境再生システム、環境・化学・生物工学

3. 到達目標

- ①生命体工学の各要素技術を知識として習得する。
- ②生命体工学の各要素技術が社会に果たす役割を理解する。
- ③分野横断的な広い視野で工学技術を複眼的に思考する能力を養う。

4. 授業計画

1. 生命体工学の概要
2. グリーンエレクトロニクス1
3. グリーンエレクトロニクス2
4. グリーンエレクトロニクス3
5. 生体メカニクス1
6. 生体メカニクス2
7. 環境共生工学1
8. 環境共生工学2

5. 評価の方法・基準

各講義で出題される小課題を実施した内容から総合的に評価を行う。

6. 履修上の注意事項

授業の詳細（実施日時、講師名、講義題目）を別途案内するので、掲示等に注意すること。なお、生命体工学研究科への進学を希望する場合には、本授業を履修することが望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業前に各回の講師のホームページを閲覧し、そこに記載されているキーワードについて調査し、学びたい事柄や質問事項をあらかじめ整理しておくこと。また、授業中に説明されたキーワード等を授業後に書籍やインターネットで調査し、授業内容の理解を深めること。

8. 教科書・参考書

教科書はなし。各講義で資料を配付することもある。

9. オフィスアワー

講義終了後、質問を受け付ける。

有機化学Ⅲ Organic Chemistry III

学年：3年 学期：前期 単位区分：必修 単位数：2

担当教員名 岡内 辰夫

1. 概要

●授業の背景

素材分野からファインケミカルズなどの先端分野へと幅広い化学工業を理解するうえで、炭素原子を中心とする有機分子の化学は重要な基礎知識の一つである。

●授業の目的

「有機化学Ⅲ」ではアルデヒド、ケトン、カルボン酸、及びその誘導体、アミンの反応や合成法についての学習を通して、有機分子の構造と反応について電子論的立場から説明し、官能基の性質と反応機構についての基本的な知識の修得を目指す。

●授業の位置付け

1、2年次で履修する「有機化学基礎」、「有機化学Ⅰ」、「有機化学Ⅱ」と本講義を合わせて、有機化合物の主要官能基について一通り学ぶことになる。この講義内容は、4年次での卒業研究の基礎となるものであり、極めて重要である。

2. キーワード

アルデヒド、ケトン、エノール、エノラート、カルボン酸、ハロゲン化アルカノイル、カルボン酸無水物、エステル、アミド、ニトリル、アミン

3. 到達目標

1. カルボニル化合物の合成法、反応性について理解できる。
 2. エノール、エノラートの生成法及びその反応性について理解できる。
 3. カルボン酸及びカルボン酸誘導体の合成法、反応性について理解できる。
 4. アミン及びその誘導体の合成法、反応性について理解できる
- 学習・教育目標では、B-2に相当する。

4. 授業計画

- 第1回：有機化学の考え方
 第2回：エノラートアニオンとエナミン1
 第3回：エノラートアニオンとエナミン2
 第4回：エノラートアニオンとエナミン3
 第5回：ジエン・共役系・ペリ環状反応1
 第6回：ジエン・共役系・ペリ環状反応2
 第7回：ジエン・共役系・ペリ環状反応3
 第8回：中間試験
 第9回：ベンゼンと芳香族性の概念1
 第10回：ベンゼンと芳香族性の概念2
 第11回：ベンゼンと芳香族性の概念3
 第12回：ベンゼンとベンゼン誘導体の反応1
 第13回：ベンゼンとベンゼン誘導体の反応2
 第14回：ベンゼンとベンゼン誘導体の反応3
 第15回：まとめ

5. 評価の方法・基準

中間試験（満点100点）と期末試験（満点100点）の合計点が120点以上で合格とする。試験の成績から理解度を評価し、単位認定の資格ありと認められた者に限って再試験を実施することもある。

6. 履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、有機化学基礎、有機化学Ⅰ、有機化学Ⅱの習得が強く望まれる。授業内容に相当する教科書の練習問題を各自解くことで、自分の理解を確認すること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業に先立ち、教科書の該当箇所を一通り読んで、疑問点を明らかにしておくこと。

授業後、出てきた反応機構を自分で紙に書いてみる。また、授業内容に相当する教科書の練習問題・章末問題を各自解くことで、自分の理解を確認すること。

授業で不明な点は、教科書の熟読や有機化学担当教員への質問

することで、明らかにしておくこと。

8. 教科書・参考書

●教科書

村上正浩監訳：ブラウン有機化学（下）（東京化学同人）437/B-16/6-2

●参考書

1) 村上正浩監訳：ブラウン有機化学（上）（東京化学同人）437/B-16/6-1

2) 奥山格：『有機化学』ワークブック（丸善）437/O-24

3) 橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版）437/H-12

9. オフィスアワー

月曜 5 限、金曜 5 限

連絡先（e-mail:yuki3@che.kyutech.ac.jp）

反応有機化学 Organic Reactions

学年：3 年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 岡内 辰夫・荒木 孝司・北村 充・森口 哲次

1. 概要

●授業の背景

現在用いられている医薬品の大部分は有機化合物である。さらに電子材料等においても、有機化合物が広く用いられるようになっている。これら有機化合物の反応を理解することは工学の分野においてきわめて重要である。

●授業の目的

演習を中心に有機反応や有機化学的現象を説明することによって、有機化学の基本的概念の理解と応用力の向上を目指す。

●授業の位置付け

1、2、3 年次で履修する「有機化学基礎」、「有機化学Ⅰ」、「有機化学Ⅱ」、「有機化学Ⅲ」で学んだ有機化学の内容を、反応の観点から見直すことで理解を深める。

2. キーワード

構造式、立体化学、反応機構

3. 到達目標

1. 構造と物性について理解する。
2. 酸と塩基について理解する。
3. 立体化学について理解する。
4. 求核置換反応について理解する。
5. 付加反応と付加脱離型置換反応について理解する。
6. エノールとエノラートの反応について理解する。
7. 芳香族化合物の反応について理解する。
8. 転位反応について理解する。

学習・教育目標では、B-3 に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 ガイダンス
- 第2回 構造式と共鳴
- 第3回 構造と物性
- 第4回 酸と塩基
- 第5回 立体化学（1）
- 第6回 立体化学（2）
- 第7回 総合演習
- 第8回 総合演習
- 第9回 中間試験
- 第10回 求核置換と脱離反応
- 第11回 付加反応
- 第12回 付加脱離型置換反応
- 第13回 エノラートとエノラートの反応
- 第14回 芳香族化合物の反応・転位反応
- 第15回 まとめ

5. 評価の方法・基準

中間試験（50%）、期末試験（50%）によって評価する。試験の成績から理解度を評価し、単位認定の資格ありと認められた者に限って再試験を実施することもある。

6. 履修上の注意事項

原則として、単位修得には全ての講義に出席していることが必要である。本講義を理解するためには、「有機化学基礎」、「有機化学Ⅰ」を習得しておく必要がある。「有機化学Ⅱ」、「有機化学Ⅲ」も習得しておくことが望ましいが、これらの科目が未履修となった学生には、ことさら本講義を履修することを推薦する。演習を中心に講義を進める。問題のプリントは配布する。問題は予め解いて来ること。毎回 5 ～ 10 問程度進む予定である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

配布された問題は予め必ず解いて来ること。毎回 5 ～ 10 問程度進む予定である。

問題に対応する有機化学の教科書を参照し、その原理を理解すること。

8. 教科書・参考書

●教科書

村上正浩監訳：ブラウン有機化学（上，下）（東京化学同人）
437/B-16/6-1, 437/B-16/6-2

●参考書

- 1) 吉原正邦ら著：有機化学演習（三共出版）437/Y-16
- 2) 古賀憲司ら監訳：ボルハルト・ショアー現代有機化学 上、下（化学同人）437/V-1/4-1, 437/V-1/4-2
- 3) 橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版）437/H-12

9. オフィスアワー

http://www.che.kyutech.ac.jp/syllabus/organic_reactions.html を参照してください。

有機工業化学 Industrial Organic Chemistry

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 岡内 辰夫・北村 充

1. 概要

●授業の背景

現在、有機化学工業は極めて重要な産業の一つと成っており、その製品は広範囲に亘って、我々の生活と深い関わりを持っている。その製品の原料となる有機化合物の物性、合成法は現在の有機工業化学を理解し、その発展に寄与する上で重要な基礎知識である。

●授業の目的

本講義ではアミンの反応や、近年工業プロセスで活用され始めている触媒を用いた炭素-炭素結合生成反応について述べたうえで、石油化学・石炭化学・ガス・高分子材料・油脂界面活性剤・染料・色素等の有機工業製品を生み出す有機化学について説明することで、有機工業化学の基礎となる知識の修得し、有機工業に対する社会の要求を解決する能力を身につけることを目指す。

●授業の位置付け

1～3年次で履修する「有機化学基礎」、「有機化学Ⅰ～Ⅲ」で学んだ基礎的な知識を組み合わせ、実用的で実際に工業的に用いられている反応、工業的に重要な化合物を学ぶ。この講義内容は、4年次での卒業研究で有機化学を専攻する者の基礎となるものであり、極めて重要である。

2. キーワード

アミン、触媒反応、炭素-炭素結合生成反応、石油化学、石炭化学、材料有機化学

3. 到達目標

1. アミンの合成法と反応が理解できる。
 2. 触媒を用いた炭素-炭素結合生成について理解できる。
 3. 石油化学・石炭化学について理解できる。
 4. 天然ガス・合成ガスについて理解できる。
 5. 油脂・界面活性剤・高分子材料について理解できる。
 6. 染料・色素について理解できる。
 7. 有機半導体・液晶について理解できる。
 8. 医薬品・農薬・香料・化粧品・香辛料・甘味料について理解できる。
 9. 有機化学工業と環境についての現状を理解、し将来への提案をすることができる。
- 学習・教育目標では、C-1に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 アミン1
- 第2回 アミン2
- 第3回 触媒を用いた炭素-炭素結合生成1
- 第4回 触媒を用いた炭素-炭素結合生成2
- 第5回 石油化学
- 第6回 石炭化学
- 第7回 天然ガス・合成ガス
- 第8回 中間試験
- 第9回 油脂・界面活性剤
- 第10回 高分子材料
- 第11回 染料・色素・機能性色素
- 第12回 有機半導体とその応用・液晶・液晶ディスプレイ材料
- 第13回 医薬品・農薬
- 第14回 香料・化粧品・香辛料・甘味料・有機化学工業と環境
- 第15回 総合演習

5. 評価の方法・基準

中間試験（満点100点）と期末試験（満点100点）の合計点が120点以上で合格とする。試験の成績から理解度を評価し、単位認定の資格ありと認められた者に限って再試験を実施することもある。

6. 履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、有機化学基礎、有機化学

I、有機化学II、有機化学IIIの習得が強く望まれる。授業内容に相当する教科書の練習問題を各自解くことで、自分の理解を確認すること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業に先立ち、教科書の該当箇所を一通り読んで、疑問点を明らかにしておくこと。

授業内容に相当する教科書の練習問題・章末問題を各自解くことで、自分の理解を確認すること。

授業で不明な点は、教科書の熟読や有機化学担当教員への質問することで、明らかにしておくこと。

8. 教科書・参考書

●教科書

- 1) 村上正浩監訳：ブラウン有機化学（下）（東京化学同人）437/B-16/6-2
- 2) 川瀬 毅：有機工業化学（三共出版）ISBN: 9784782707326

●参考書

- 1) 吉原正邦ら著：有機化学演習（三共出版）437/Y-16
- 2) 古賀憲司ら監訳：ボルハルト・ショアー現代有機化学 上、下（第4版）（化学同人）437/V-1/4-1, 437/V-1/4-2
- 3) 橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版）437/H-12

9. オフィスアワー

月曜5限、金曜5限

連絡先

e-mail ; okauchi@che.kyutech.ac.jp、kita@che.kyutech.ac.jp

有機機器分析 Organic Analysis

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 藤本 和久・佐藤 しのぶ

1. 概要

●授業の背景

近年の有機化学、高分子化学、生化学の発展は、分析科学の進歩の寄与が大きい。

●授業の目的

有機化合物の機器分析法について理解、習得する。

●授業の位置付け

有機化学の学問的体系とは少し離れ、実際に化合物を合成したり、利用したりする場面を想定した講義となる。

2. キーワード

UV-Vis、IR、MS、NMR

3. 到達目標

- (1) 分光分析法の原理、利用法、光と分子の相互作用について、全体の概念を理解している。
 - (2) UV-Vis（紫外-可視）スペクトルについて、基礎知識がある。
 - (3) IR（赤外）スペクトルについて、基礎知識がある。
 - (4) MS（質量スペクトル）について、理解し、演習した経験がある。
 - (5) NMR（核磁気共鳴）スペクトルについて、理解し、演習した経験がある。
- 学習・教育目標では、B-3に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 有機機器分析の基礎
- 第2回 UV-Vis（紫外-可視）スペクトル
- 第3回 IR（赤外）スペクトル1；
赤外分光法の原理、アルカン
- 第4回 IR（赤外）スペクトル2；カルボニル、-OH
- 第5回 MS（質量）スペクトル1；
質量分析法の原理、分子イオン
- 第6回 MS（質量）スペクトル1；
各種イオン化法、同位体存在比、結合開裂、ハイマス
- 第7回 UV-Vis、IR、MS 演習
- 第8回 NMR（核磁気共鳴）1；
核磁気共鳴分光法の原理、測定できる核種
- 第9回 NMR（核磁気共鳴）2；化学シフト、積分
- 第10回 NMR（核磁気共鳴）3；
スピンスピン結合とシグナルの形
- 第11回 NMR（核磁気共鳴）4；¹³C-NMR、2D-NMR
- 第12～14回 総合演習
- 第15回 まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験および演習の結果で評価する。

- (1) 分光分析法の原理を理解していること、
 - (2) UV-Vis スペクトルについて、基礎知識があること、
 - (3) IR スペクトルについて、基礎知識があること、
 - (4) MS について、よく理解していること、
 - (5) NMR スペクトルについて、よく理解していること、
- を評価基準とする。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

予習復習を求める。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

- 1) 指定した参考書以外に、レベルの異なるいくつかの参考書や総説やwebsiteなどを提示する。自分に合った「分析化学」に関する学部レベルの書籍を選び、それを精読することを薦める。
- 2) 分析化学の理論として物理化学、応用現場として環境科学などの分野の知識も求める。

3) 3年後期の講義であり、それまでに学習した有機化学物理化学などの総合化が求められる。この講義と並行して、各自がこれまでに学習した教科書に基づく復習を求める。

4) 応用化学科入学以降の学生実験の内容と重複する部分がある。これまでの学生実験のプリント(指針)、テキスト、各自のノートやレポートコピーを参照し、この講義の理解を深めることが求められる。

8. 教科書・参考書

参考書:

ボルハルト・ショアー: 現代有機化学 上下(第6版)(化学同人) 437/V-2-6

9. オフィスアワー

学期始めに掲示する。

高分子合成化学 Polymer Synthesis

学年: 3年 学期: 1Q 単位区分: 選択必修 単位数: 2

担当教員名 毛利 恵美子

1. 概要

●授業の背景

合成高分子化合物は、繊維・プラスチックなどさまざまな材料として用いられている。有機化学で習得した反応をもとに、どのような反応でどのような高分子を合成することができるのかを学び、高分子化合物への理解を深める。

●授業の目的

高分子は低分子化合物と異なり、そのまま製品として身の回りに存在することが多い。高分子化合物の代表的な合成法を学ぶとともに、製品の物性と化学構造を関連づけ、どのような高分子が必要とされているのかを思考できるようになることを目的とする。

●授業の位置付け

高分子合成化学において、個々の反応は、有機化学で習得したものであるが、高分子量の化合物を得るためには、速度論的側面からの理解が重要になるため、物理化学分野にも関連する。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

2. キーワード

重縮合、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合、配位アニオン重合、開環重合、重縮合、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂

3. 到達目標

- (1) 高分子の特徴を説明できる。
- (2) ラジカル重合、ラジカル共重合の特徴を説明できる。
- (3) アニオン重合、カチオン重合、配位重合の特徴を説明できる。
- (4) 開環重合の特徴を説明できる。
- (5) 重縮合の特徴を説明できる。
- (6) 熱可塑性樹脂・熱硬化性樹脂の特徴を説明できる。

4. 授業計画

第1回	第一章	高分子とは
第2回	第二章	2-1 重合反応の分類
第3回	第二章	2-2 連鎖重合
第4回	第二章	2-3 ビニル重合
第5回	第二章	2-4 ラジカル重合
第6回	第二章	2-5 イオン重合
第7回	第二章	2-6 配位重合
第8回	第二章	2-7 開環重合
第9回	第二章	2-8 共重合
第10回	第二章	2-9 逐次重合
第11回	第三章	3-1 化学反応による新しい高分子の合成
第12回	第三章	3-2 高分子の架橋反応
第13回	第三章	3-3 高分子の分解反応
第14回	総括、演習	
第15回	試験問題の解説	

5. 評価の方法・基準

期末試験(80%) + レポート(20%)で計算し、60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するには、有機化学I、IIの単位を取得していることが望ましい。

7. 授業外学習(予習・復習)の指示

予習

- (1) 講義前に教科書の講義対象箇所を一読しておくこと。
- (2) 一読した範囲でわからない言葉があれば調べておくこと。

復習

- (1) 有機化学、物理化学等、他の科目の教科書等も参考にして、理解を深めること。

8. 教科書・参考書

教科書: 北野・功刀編: 高分子の化学(三共出版) 431.9/K-48

参考書: 東・松本・西野 著: 高分子科学—合成から物性まで(講談社) ISBN: 9784061568105

9. オフィスアワー

学期始めに掲示する

メールアドレス: mouru@che.kyutech.ac.jp

高分子機能化学 Functional Properties of Polymers

学年：3年 学期：3Q 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 金子 大作

1. 概要

●授業の背景

現在、膨大な量の合成高分子が材料や素材として利用されている。高分子材料の本質を知ることは、化学材料を理解するうえにおいても不可欠で基本的なことであり、工学としての化学材料工学に理解を深めることになる。

●授業の目的

これまでに学んだ低分子の化学と比較して、高分子の特徴を説明できるようになることが最も大きな目標である。高分子化合物の分子特性、溶液の性質、液体・固体高分子の構造と性質、粘弾性的性質を習得させ、高分子の物性および高分子材料への理解を深める。

●授業の位置付け

低分子と高分子の比較を行うためには、物理化学で学ぶ低分子に関する知識が必要である。また、高分子化合物は分子量の異なる分子の混合物である。したがって、高分子の性質を理解するには、統計学的思考が必要になっており、統計熱力学などの物理化学との関連性が深い。

関連する学習・教育目標：B

2. キーワード

高分子の分子形状、高分子の分子量と分子量分布、高分子溶液、非晶質高分子溶融体、結晶性高分子、粘弾性

3. 到達目標

(1) 高分子の分子特性

- ①分子の形と大きさが説明できる。
- ②平均分子量と分子量分布とそれらの決定法が説明できる。

(2) 溶液の性質

- ①希薄溶液の性質を熱力学によって説明できる。
- ②理想鎖と実在鎖、および排除体積効果を説明できる。
- ③準希薄溶液の性質について説明できる。

(3) 液体、固体の高分子の構造と性質

- ①高分子の結晶化と結晶構造を説明できる。
- ②融解およびガラス転移について説明できる。
- ③高分子液晶、高分子ゲル、高分子電解質について説明ができる。

(4) 高分子の物性

- ①弾性変形と粘性流動を説明できる。
 - ②ゴム弾性を説明できる。
 - ③高分子線形弾性を説明できる。
- 学習・教育目標では、C-1に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 高分子とは
- 第2回 高分子の理想鎖と実在鎖
- 第3回 平均分子量とその測定方法
- 第4回 高分子の溶液
- 第5回 高分子のレオロジー
- 第6回 結晶性高分子と無定型高分子
- 第7回 ガラス転移温度とゴム弾性
- 第8回 自由体積理論
- 第9回 高分子ゲル
- 第10回 生体高分子
- 第11回 天然物高分子
- 第12回 機能性高分子
- 第13回 働く高分子
- 第14回 演習

5. 評価の方法・基準

期末試験（80％）および演習やレポート（20％）の合算結果と、期末試験（100％）の結果を比較し、高い方の得点で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するには、「高分子合成化学」、「物理化学Ⅰ」、「物理化学Ⅱ」を取得していることが望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

予習

- (1) 講義前に教科書の講義対象箇所を一読しておくこと。
- (2) 一読した範囲でわからない言葉があれば調べておくこと。

復習

- (1) 物理化学等、他の科目の教科書等も参考にして、理解を深めること。

8. 教科書・参考書

●教科書

北野博巳 功刀 滋 編著：高分子の化学（三共出版）431.9/K-48

●参考書

- 1) 長谷川正木、西 敏夫：高分子基礎科学（昭晃堂）431.9/H-4
- 2) 高分子学会編：基礎高分子科学（東京化学同人）431.9/K-44

9. オフィスアワー

学期初めに発表する。メールアドレス：daisaku@che.kyutech.ac.jp

生物有機化学 Biochemistry

学年：3年 学期：2Q 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 加藤 珠樹・前田 憲成

1. 概要

●授業の背景

工業化学の少なくない分野（医薬、農薬、環境、健康衛生、化粧品、食品、繊維等）で、生体関連の物質が利用されている。これら生体関連物質の性質を、化学、特に有機化学の視点から把握しておくことは化学を学ぶものとして非常に重要である。

●授業の目的

代表的な生体分子や生体反応を、化学的に理解するための、基礎を学習する。

●授業の位置付け

有機化学や高分子化学の授業に先行する内容を含むが、初心者向け授業とする。

2. キーワード

アミノ酸、タンパク質、多糖、脂質、生体膜、酵素、核酸、DNA

3. 到達目標

- (1) 化学（特に有機化学）と生体との関連を理解する。
 - (2) タンパク質、生体膜、DNA等の構造の概略を理解する。
 - (3) 酵素、核酸の機能の概略を理解する。
- 学習・教育目標では、B-3に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 生体における化学（概説）
 第2回 糖質化合物 単糖 25（1－3）
 第3回 糖質化合物 二糖、多糖 25（4－6）
 第4回 脂質 26
 第5回 ナクレオシドとナクレオチド 28（1）
 第6回 DNAの構造と二重らせん構造 28（2）
 第7回 リボ核酸 28（3）
 第8回 遺伝暗号とその特性 28（4）
 第9回 DNAの複製と核酸配列の決定 28（5）
 第10回 アミノ酸、ポリペプチドとタンパク質 27（1－3）
 第11回 ポリペプチドとタンパク質の一次構造 27（4）
 第12回 ポリペプチドの合成 27（5）
 第13回 ポリペプチドやタンパク質の三次元構造 27（6）
 第14回 酵素の一般的性質、酵素反応
 第15回 まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験（60%）および適宜行う演習の結果（40%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

特になし

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

配布資料がある時には事前に必ず一読したうえで出席すること。

8. 教科書・参考書

●教科書

村上正浩監訳：ブラウン有機化学（下）（東京化学同人）

●参考書

「生化学」の教科書一般。例えば

1. D.Voet, J.G.Voet, C.W.Pratt：ヴォート基礎生化学（東京化学同人）464/V-2

9. オフィスアワー

学期初めに発表する。

メールアドレス：tmkato@life.kyutech.ac.jp

化学工学Ⅲ Chemical Engineering Ⅲ

学年：3年 学期：2Q 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 山村 方人

1. 概要

●授業の背景

先端材料プロセスの多くは、2種類以上の成分を含む多成分混合物を、平衡から離れた状態で取り扱う。このような非平衡混合系の解析には、拡散現象の基礎を理解することが必要である。例えばガス吸収（教科書4.2節）、吸着（教科書4.5節）、膜分離（教科書4.6節）、乾燥（教科書4.7節）、結晶析出（教科書4.8節）、フィルタ集塵（教科書5.4.4節）、不均一反応の反応速度と反応器（教科書6.8節）などには、拡散現象が深く関与している。

●授業の目的

本講義では、拡散の基礎とその材料プロセスへの応用について述べる。議論を2成分混合物に限定して、物質流束、分子拡散、流れ場での物質移動、界面を横切る物質移動、ガス吸収装置などについて理解を深める。

●授業の位置付け

本講義で扱う拡散現象と、2年次科目の化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱで扱う熱輸送・運動量輸送との間には、相似性がある。そのため受講には、化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱを習得していることが望ましい。また本科目は材料の物理化学的变化を扱うので、物理化学Ⅱ、有機工業化学、高分子機能化学、機能性材料化学、化学熱力学、熱力学、固相反応、材料組織学、結晶成長、伝熱学、熱流体工学、燃焼工学などの科目とも関連性が高い。

2. キーワード

拡散、物質移動係数、ガス吸収、膜分離

3. 到達目標

- ・シェルバランスと定常状態における濃度分布を導出できる。
 - ・物質移動係数を算出できる。
 - ・ガス吸収・膜分離・吸着・乾燥など最先端プロセスへの応用ができる。
- 学習・教育目標では、B-3に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 モル流束とフィックの拡散則（教科書4.1.1—4.1.2a節）
- 第2回 直交座標でのシェルバランスと一方拡散（教科書4.1.2b節）
- 第3回 均一反応を伴う拡散場のシェルバランス
- 第4回 表面反応を伴う拡散場のシェルバランス
- 第5回 円柱座標のシェルバランス
- 第6回 球座標のシェルバランス
- 第7回 触媒粒子内の拡散
- 第8回 中間試験
- 第9回 物質移動係数の導入（教科書4.1.2c節）
- 第10回 界面での拡散と総括物質移動係数（教科書4.2.2節）
- 第11回 ガス吸収装置の物質収支と塔高の算出（教科書4.2.3—4.1.4節）
- 第12回 吸着装置の物質収支（教科書4.5.3節）
- 第13回 膜分離装置の物質収支と長さの算出（教科書4.6.1c節）
- 第14回 乾燥装置の物質収支と長さの算出（教科書4.7.3節）
- 第15回 総論

5. 評価の方法・基準

期末試験（80%、必要に応じ中間試験を含む）およびレポート（20%）の結果から理解度を判断し評価する。60点以上を合格とする。試験は筆記式で、式の導出・設計計算を主体とする。単位に誤りのある回答には原則として部分点を与えない。また納期に遅れたレポートは採点対象から外される。

6. 履修上の注意事項

本講義を十分理解するためには化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱの習得が強く望まれる。講義中にクイズを与えることがあるが、回答の正否は単位認定基準に含まない。講義開始後の入室は許可しない。電子メールによる質問及びオフィスアワー以外の入室を受

けつける。講義内容の一部は WEB (<http://www.che.kyutech.ac.jp/chem22/>) 上で公開するので時間外学習の参考としてほしい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

毎回レポートの提出を求めるので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8. 教科書・参考書

●教科書

橋本健治・荻野文丸編：現代化学工学（産業図書）571/H-12

●参考書

- 1) 水科篤郎・桐栄良三編：化学工学概論（産業図書）571/M-4
- 2) 水科篤郎・荻野文丸：輸送現象（産業図書）571/M-5
- 3) 大矢晴彦・諸岡成治著：移動速度論（技報堂出版）431/O-9
- 4) R.B.Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot: Transport Phenomena (John Wiley & Sons) 533.1/B-4
- 5) E.L. Cussler: Diffusion (Cambridge University Press) 534.1/C-25

9. オフィスアワー

水曜 5 限

メールアドレス：yamamura@che.kyutech.ac.jp

反応工学 Chemical Reaction Engineering

学年：3 年 学期：4 Q 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 山村 方人・馬渡 佳秀

1. 概要

●授業の背景

ほとんどの化学プロセスは、a) 原料を調製・輸送する工程、b) 化学反応により原料を有用な生成物に変換する工程、c) 生成物から目的物を分離精製する工程の組み合わせから成り立っている。2 年次科目の化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱでは a) を、3 年次科目の化学工学Ⅲでは c) をそれぞれ学ぶのに対して、本講義では b) の反応工程についてその工学的な取り扱いを述べる。

●授業の目的

反応機構や反応速度定数の情報をもとに、実スケールの反応装置を巧みに組み上げるための学問体系を理解すると同時に、簡単な事例を用いて装置設計法を体得することを目的とする。

●授業の位置付け

本講義では、素反応情報から得られる反応速度式を、設計方程式と連立させることで、回分型・連続槽型・管型反応器の操作条件を決定するための手法を扱う。本講義を十分理解するためには、2 年次科目の化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱ、および、3 年次科目の化学工学Ⅲを履修しておくことが望ましい。また反応速度論を扱うことから、3 年次科目の物理化学Ⅳとの関連が深い。

2. キーワード

反応速度、設計方程式、反応装置

3. 到達目標

- ・連続槽型・回分型・管型反応器の設計方程式の導出
 - ・目的反応率を達成するために必要な反応器体積の算出と環境負荷の小さい反応システムの設計
 - ・複合反応器の設計
- 学習・教育目標では、C-1 に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 反応速度式（教科書 6.2 節）
- 第2回 定常状態近似（教科書 6.2.3 節）と律速段階近似（教科書 6.2.4 節）
- 第3回 連続槽型反応器の設計方程式（教科書 6.3.2c 節）
- 第4回 回分反応器の設計方程式（教科書 6.3.2b 節）
- 第5回 管型反応器の設計方程式（教科書 6.3.2d 節）
- 第6回 反応器の組み合わせ
- 第7回 循環流れを伴う反応器の設計計算
- 第8回 回分・管型反応器における単一反応の速度解析（教科書 6.4.2 節）
- 第9回 回分反応器の設計計算（教科書 6.5.1 節）
- 第10回 連続槽型反応器の設計計算（教科書 6.5.2 節）
- 第11回 管型反応器の設計計算（教科書 6.5.3 節）
- 第12回 複合反応の量論関係（教科書 6.6.1 節）
- 第13回 複合反応の設計方程式（教科書 6.6.3 節）
- 第14回 複合反応器の反応速度解析（教科書 6.6.4 節）
- 第15回 総論

5. 評価の方法・基準

期末試験（80%、必要に応じ中間試験を含む）およびレポート（20%）の結果から理解度を判断し評価する。60点以上を合格とする。試験は筆記式で、単位に誤りのある回答には原則として部分点を与えない。学習を容易にするため随時演習行い、レポート提出を課すが、納期に遅れたレポートは採点対象から外される。

6. 履修上の注意事項

本講義を十分理解するためには化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱ、化学工学Ⅲの習得が強く望まれる。講義中にクイズを与えることがあるが、回答の正否は単位認定基準に含まない。講義開始後の入室は許可しない。電子メールによる質問及びオフィスアワー以外の来室を受けつけない。講義内容の一部は WEB (<http://www.che.kyutech.ac.jp/chem22/>) 上で公開するので時間外学習の参考としてほしい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

毎回レポートの提出を求めるので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8. 教科書・参考書

●教科書

橋本健治・荻野文丸編：現代化学工学（産業図書）571/H-12

●参考書

1) 橋本健治：反応工学（改訂版）（培風館）571.8/H-2/2

9. オフィスアワー

水曜 5 限

メールアドレス：yamamura@che.kyutech.ac.jp

コンピュータ解析Ⅱ Computer Analysis II

学年：3 年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 村上 直也

1. 概要

●授業の背景

プログラミングの諸概念を単に知識として持っていることと、それらを実際に応用して問題を解く能力が身につけていることの間には大きな差がある。そのような能力は、自らの手で多くの演習問題を解くことを通じてしか、身につけることができない。本講義では、マイクロソフト社製 Excel を用い、より応用的な Excel の使用法と Excel に搭載されている Visual Basic for Applications (VBA) を用いてプログラミング実習を行い、理系としての情報処理能力の向上を図る。

●授業の目的

本講義では応用的な Excel の使用法と VBA によるプログラミング技術を習得させる。これらの基本操作を学んだ後に、化学、物理、代数学、微分方程式論などの応用的な例題を、自作プログラムによって解く。一貫して演習を行うことで、プログラミングの基本を身につけるとともに、これらを通して論理的な思考能力を養う。

●授業の位置付け

1 年次科目の情報リテラシーを習得していることを前提とし、本講義ではコンピュータの基本的な使用法について述べない。また、2 年次科目の情報処理基礎を習得していることが望ましい。1 年次科目の情報 PBL、および 2 年次科目の情報処理応用とも関連性が高い。

2. キーワード

条件分岐処理、繰り返し処理、文字列操作、サブルーチン

3. 到達目標

- ・基本的なプログラミングの、読み・書きができる。
 - ・算術演算子・ブロック IF 文・配列・DO ループを用いたプログラムを作成実行できる。
 - ・偏微分方程式を解くプログラムを作成実行できる。
- 学習・教育目標では、B-1 に相当する。

4. 授業計画

- 第 1 回 講義の概要・Excel の基本操作
- 第 2 回 四則演算と算術関数を用いた計算
- 第 3 回 条件分岐処理 1
- 第 4 回 条件分岐処理 2
- 第 5 回 繰り返し処理 1
- 第 6 回 繰り返し処理 2
- 第 7 回 中間試験 1
- 第 8 回 文字列操作
- 第 9 回 サブルーチン 1
- 第 10 回 サブルーチン 2
- 第 11 回 応用課題 1
- 第 12 回 応用課題 2
- 第 13 回 応用課題 3
- 第 14 回 中間試験 2
- 第 15 回 総論

5. 評価の方法・基準

資料内の各課題をレポートとして課し、正しく動作するプログラムと計算結果を提出によって評価する。動作しないプログラムは全て不合格とし、納期に遅れたレポートは採点対象から外される。全てのレポートが合格しなければ単位は認められない。理解を助けるために筆記形式による中間試験を行う。

6. 履修上の注意事項

プログラムは Excel VBA で記述し、レポートとして演習日に提出する。演習日当日にレポートを提出できない場合は、次週の月曜 3 限目までに応用化学棟 2F コピー室 (C203) の村上のポストに提出する。電子メールによる質問及びオフィスアワー以外の来室を受けつける。より高度な VBA 文法は講義時に補足する他、

参考書による自習が望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

毎回レポートの提出を求めるので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8. 教科書・参考書

●教科書

なし。資料を講義初回に別途配布する。

●参考書

- 1) 村木正芳：工学のための VBA プログラミング基礎（東京電機大学出版局）ISBN: 9784501546304
- 2) 相良紘：事例でわかる化学工学のための数値計算（日刊工業新聞社）ISBN: 9784526065125
- 3) 寺坂宏一：化学系学生のための Excel/VBA 入門（コロナ社）430.7/T-5 ISBN: 9784339066166

9. オフィスアワー

最初の講義で指定する。

メールアドレス：murakami@che.kyutech.ac.jp

無機化学Ⅲ Inorganic Chemistry Ⅲ

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 古曳 重美

1. 概要

●授業の背景

将来、独創的なもの創りによって社会に貢献できる人材となることを目指す応用化学科の学生にとって、電子構造を基盤とする半導体材料や強誘電体、磁性体など機能性材料の物理的および化学的性質の起源を理解しておくことが不可欠である。

●授業の目的

材料機能を理解するための基礎的な内容を講義する。先ず結晶構造の理解、次にバンド構造の理解、そして半導体や強誘電体、磁性体などの機能の理解、の順となる。応用化学を専攻する学生が、結晶、逆格子、回折、バンド構造、半導体、強誘電体、磁性体などの項目について、ミクロな視点から理解し、考えられるようになることを目的とする。

●授業の位置付け

これまでに履修した「無機化学基礎」、「無機化学Ⅱ」で結晶についての基礎は習得している。本科目は、結晶についての理解をさらに発展させ、固体電子素子など種々の素子の機能を電子レベルで理解するための基盤を与える。

2. キーワード

結晶、バンド構造、半導体、強誘電体、磁性体

3. 到達目標

●結晶と逆格子

・結晶と逆格子の簡単な説明ができる。

●消滅則

・結晶による回折の簡単な説明ができる。

●バンドエネルギー

・バンド構造の簡単な説明ができる。

●半導体

・ドーピングとpn接合の簡単な説明ができる。

●強誘電体と磁性体

・強誘電体や磁性体の簡単な説明ができる。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4. 授業計画

第1回：結晶の並進対称性（講義資料 1.1-1.6）

第2回：重要な結晶構造（講義資料 1.7-1.9）

第3回：逆格子（講義資料 2.1-2.3）

第4回：回折（講義資料 3. 1）

第5回：構造因子と原子散乱因子（講義資料 3.2-3.3）

第6回：1回-5回のまとめ

第7回：ブロッホ定理（講義資料 4.1-4.3）

第8回：バンドエネルギー（講義資料 4.4-4.5）

第9回：ReO₃のバンド構造（講義資料 4.6）

第10回：7回-9回のまとめ

第11回：半導体のドーピング（講義資料 4.7）

第12回：半導体のpn接合（講義資料 4.7）

第13回：強誘電体（講義資料 5.1-5.4）

第14回：磁性体（講義資料 6.1-6.4）

第15回：11回-14回のまとめ

5. 評価の方法・基準

基本的には3回の試験結果から理解度を判断し、評価する。なお、適宜行う演習およびレポートも評価の対象とする事がある。その場合、総合評価に対して最大10%迄の寄与とする。総合評価60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するためには「無機化学基礎」、「無機化学Ⅱ」の十分な習得が強く望まれる。理解できない個所があれば、講義担当者に質問して理解するように努めること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読

んでおくこと。

8. 教科書・参考書

●教科書

ホームページ <http://www.che.kyutech.ac.jp/chem13/kougisiryu.htm> に掲載したテキストを用いる。

●参考書

- 1) コックス：固体の電子構造と化学（技報堂）431.1/C-11
- 2) キッテル：固体物理学入門 上下（丸善）428.4/K-5-7
- 3) 平尾一之、他：無機化学 その現代的アプローチ（東京化学同人）435/H-8
- 4) カリティ：X線回折要論（アグネ）459.9/C-3, 427.5/C-10
- 5) アシュクロフト、マーミン：固体物理の基礎（上・下）（吉岡書店）428.4/A-2/1-1
- 6) スマート、ムーア：「入門固体化学」（化学同人）435/S-7

9. オフィスアワー

月曜日の16時から17時30分

kohiki@che.kyutech.ac.jp

機能性材料化学

Functional Materials Chemistry and Engineering

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 中戸 晃之

1. 概要

●授業の背景

技術者や研究者は、社会に貢献する製品や技術を創出することが求められる。そのためには、専門知識に加えて、多面的で互いに矛盾する社会的背景を理解し、社会的ニーズを把握すること、およびそれらを踏まえて技術や産業の将来像を描くことが必要である。

●授業の目的

本講義は、化学と工業と社会の関連を工業化学と機能材料化学の二つの側面から概観し、化学技術者や研究者が具備すべき素養を修得することを目的とする。工業化学の観点では、代表的な工業プロセスを取り上げ、学問の発展、工業の発達、社会の変化の三者の結びつきを理解する。機能材料化学の観点では、化学的基礎がいかに実用材料として応用に結びついているかを理解できる能力の涵養を目指す。さらに、環境問題や知的財産権といった、21世紀に生きる技術者や研究者に不可欠な、グローバル化時代の技術や工業に関する見識を醸成することも目的とする。

●授業の位置付け

本講義では、物理化学、無機化学や化学工学などの基礎知識と、工業との関連性を理解することが重要である。そのため、無機化学基礎、無機化学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、物理化学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、化学工学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの知識を必要とする。また、産業と社会との関わりを理解するために、人文社会系の科目の修得も重要である。

2. キーワード

資源、エントロピー、ブレイクスルー、トレードオフ、廃棄物、全体最適、半導体、誘電体、液晶、国際標準

3. 到達目標

- ・化学産業の盛衰を、資源、環境、技術のブレイクスルーなどの複数の観点から説明できる。
 - ・伝統的的化学工業と社会との関連を、多面的な視点から説明できる。
 - ・化学産業と社会との間のトレードオフを踏まえて、社会的責任を果たすための今後の技術開発の方向性を提案できる。
 - ・素材産業の盛衰と現代の工業社会のありようを踏まえて、今後の機能材料開発の方向性を提案できる。
- 学習・教育目標では、C-1に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 鉱物資源と化学工業
- 第2回 化学工業のブレイクスルーとその背景
- 第3回 工業化学（1）
－窒素の化学と工業：化学工業の成立と発展
- 第4回 工業化学（2）－窒素とイオウの化学と工業と環境：化学工業と環境問題
- 第5回 工業化学（3）
－アルカリの化学と工業と環境：先端材料と放射能汚染
- 第6回 工業化学（4）
－セメントの化学と工業：装置産業と環境問題
- 第7回 工業化学（5）
－石油精製と石油化学：社会の変遷と工業の変遷
- 第8回 中間まとめ
- 第9回 機能材料化学（1）－半導体の性質とその利用
- 第10回 機能材料化学（2）－半導体工業
- 第11回 機能材料化学（3）
－その他電子材料（誘電体、超伝導体）
- 第12回 機能材料化学（4）－磁性材料
- 第13回 機能材料化学（5）－光学材料（液晶）
- 第14回 国際標準と知的財産権
- 第15回 総括

5. 評価の方法・基準

講義時に課す7-8回の小論文によって評価する。出席、授業態度も加味する(10%)。

6. 履修上の注意事項

この講義では、知識を得ることよりも、社会との関連の中で化学や化学工業の行方を考えてもらうことを重視する。エネルギー・環境問題との関わりやトレードオフといった、単純な答えのない問題を、頻繁に提起する。問題提起をもとに、小論文形式の演習を課す。これに対応するには、社会情勢を俯瞰する力、論を立てる力、文章を書く力が求められる。

7. 授業外学習(予習・復習)の指示

この講義で出題する小論文は、暗記では太刀打ちできないはずである。暗記を脱却し、常日頃から、あらゆることを、深く考えるよう求める。具体的には、社会に関心を持ち、ニュースなどで流れる各種の情報をよく考えながら取り込むこと。これが、この講義の予習と復習である。

また、考えることは、教養の深さとも関連する。教養を深めるには、とにかくたくさん文章を読むこと。毎月2冊以上の読書をする。特に、化学とは直接関係なさそうな、思想をもつ古典(哲学書や歴史書など、たとえば論語や史記)を読むことを推奨する。

8. 教科書・参考書

●教科書は指定しない。適宜、資料を配布する。

●参考書(常識的な情報を得るための参考となる資料)

- 1) 西原寛、高木繁、森山広思訳：レイナーキャナム無機化学(東京化学同人) 435/R-1
- 2) 石原浩二、高木秀夫、矢野良子訳：スワドル無機化学(東京化学同人) 435/S-9
- 3) 塩川二郎編：無機工業化学第2版(化学同人) 570/S-3/2
- 4) 稲葉章訳：材料科学の基礎(東京化学同人) 501.4/W-6
- 5) 加藤誠軌：標準教科セラミックス(内田老鶴舗) 573/C-6/11
- 6) 馬場宣良ほか：現代電子材料(講談社) 549.2/B-4

9. オフィスアワー

最初の講義で指定する。

nakato@che.kyutech.ac.jp

コンピュータ解析Ⅱ Computer Analysis II

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 植田 和茂・荒木 孝司

1. 概要

●授業の背景

コンピュータとインターネットの普及は、化学者の研究スタイルを変えつつある。情報科学の専門家のみならず、化学者もコンピュータを自由に操るスキルが要求される。

●授業の目的

化学における研究活動を支援するためのツールとして、コンピュータとインターネットを活用する方法について習得する。

●授業の位置付け

「情報リテラシー」、「情報PBL」、「情報処理基礎」、「情報処理応用」、「コンピュータ解析Ⅰ」を基礎として、本講義でより実践的なコンピュータの活用方法を学ぶ。

2. キーワード

分子・結晶モデリング、分子軌道計算、シミュレーション、情報検索

3. 到達目標

- ・モデリングにより分子構造や結晶構造を構築することができる。
 - ・分子軌道計算により分子の物性や反応性を説明することができる。
 - ・実験データをシミュレーションすることができる。
 - ・文献検索によって必要な文献情報を収集することができる。
- 学習・教育目標では、B-1に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 結晶模型の作製と3D表示(1)
- 第2回 結晶模型の作製と3D表示(2)
- 第3回 粉末X線回折パターン(1)のシミュレーション(1)
- 第4回 粉末X線回折パターン(2)のシミュレーション(2)
- 第5回 分子軌道計算(1)
- 第6回 分子軌道計算(2)
- 第7回 分子軌道計算(3)
- 第8回 構造式の作成
- 第9回 分子模型の作製と3D表示
- 第10回 情報検索
- 第11回 化学論文、報告書の作成(1)
- 第12回 化学論文、報告書の作成(2)
- 第13回 プレゼンテーション(1)
- 第14回 プレゼンテーション(2)
- 第15回 プレゼンテーション(3)

5. 評価の方法・基準

演習やレポート(100%)で評価する。各課題に対する演習やレポートが全て合格しなければ単位は認められない。

6. 履修上の注意事項

本実験を十分理解するためには、「情報リテラシー」、「情報PBL」、「情報処理基礎」、「情報処理応用」、「コンピュータ解析Ⅰ」を習得していることが望まれる。コンピュータ操作のみならず、既に学習した物理化学・無機化学・有機化学などの知識がコンピュータ上でどのように活用されるかを理解することが重要である。

7. 授業外学習(予習・復習)の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し、次回の講義までに提出すること。

8. 教科書・参考書

●教科書

九州工業大学情報科学センター：XウィンドウによるUNIX入門(朝倉書店) 549.9/K-410

●参考書

「化学」編集部編：研究者のためのインターネット読本(化学同人) 430.7/K-10

9. オフィスアワー

各担当教員の最初の講義のときに指定する。

e-mail アドレス：araki@che.kyutech.ac.jp、

kueda@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅲ Physical Chemistry Ⅲ

学年：3年 学期：1Q 単位区分：必修 単位数：2

担当教員名 竹中 繁織

1. 概要

●授業の背景

物理化学ⅠとⅡで熱力学の立場から巨視的なものの性質を説明してきた。ここでは、量子化学の立場から、個々の原子や分子の構造と性質を説明する。

●授業の目的

量子化学の初等的知識を与え、化学の研究に必要な基礎的な知識の育成を目的としている。まず量子化学の歴史的背景についての説明から始め、シュレーディンガー波動方程式の提出と水素原子への適用、多原子系、水素分子、多原子分子や π 電子系での取り扱いと近似法、化学結合等の基礎的なことを学ぶことによって、量子化学の理解を深める。

●授業の位置付け

物理化学は、2/5が熱力学、1/5が統計熱力学と反応速度論、1/5が量子化学、1/5が分子の対称と分子分光学である。物理化学Ⅲでは、量子化学の部分を担当する。その内容は、1年次必修科目の化学ⅠA、化学ⅡA、無機化学基礎及び3年次前期の必修科目の物理化学Ⅲに基礎的な知識を必要とする。3年次後期の選択必修の物理化学Ⅴと有機機器分析の基礎となるので、この科目の履修のために重要である。

2. キーワード

シュレーディンガー方程式、波動関数、ボルンの解釈、不確定性原理、トンネル効果、摂動論、水素型原子、オービタル近似、項、原子価結合法、分子軌道法、ヒュッケル近似

3. 到達目標

1. 量子力学の原理に関して理解する。
2. 並進運動に関する量子論を理解する。
3. 振動運動に関する量子論を理解する。
4. 回転運動に関する量子論を理解する。
5. 原子構造と原子スペクトルに関して理解する。
6. 分子軌道法に関して理解する。
7. 多原子分子の分子オービタルに関して理解する。

この講義は学習・教育目標のB-2に対応し、無機化学の専門知識の修得を目標とする。

学習・教育目標では、B-2に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 波と粒子
- 第2回 演算子とシュレーディンガー方程式
- 第3回 一次元箱の中の粒子
- 第4回 エネルギー準位と軌道
- 第5回 調和振動子
- 第6回 水素原子、元素の周期性
- 第7回 軌道角運動量とスピン、角運動量と原子スペクトル
- 第8回 中間試験
- 第9回 ボルン-オッペンハイマー近似
- 第10回 分子軌道法と永年方程式
- 第11回 水素分子
- 第12回 σ 結合と π 結合
- 第13回 炭素原子の混成軌道
- 第14回 π 電子近似とヒュッケル法、 π 結合の特異性
- 第15回 期末試験
- 第16回 まとめ

5. 評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、小テストと宿題レポート（20%）で総合的に評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

授業に関する予習復習は重要である。授業で進んだ部分に関して章末の演習問題を解いておくこと。電卓を持参すること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

各回で行われた授業内容に関して復習しておくこと。特に重要な内容については毎回宿題として課題を与える。予習内容は授業の終わりに指定する。

8. 教科書・参考書

●教科書

David W. Ball 著、田中一義、阿竹徹監訳：ボール物理化学 第2版（上）9-12章（化学同人）313-512, 431/B-9/2-1

David W. Ball 著、田中一義、阿竹徹監訳：ボール物理化学 第2版下）、15章（化学同人）619-665, 431/B-9/2-2

David W. Ball 著、田中一義、阿竹徹監訳：ボール物理化学 第2版下）、13-14, 16章（化学同人）513-617, 619-697, 431/B-9/2-2

●参考書

馬場雅昭：基礎量子化学 ―量子論から分子をみる―（サイエンス社）431/S-15/6

9. オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

mailでの質問も受けめます。

shige@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅳ Physical Chemistry IV

学年：3年 学期：4Q 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 横野 照尚

1. 概要

●授業の背景

応用化学科の様々な領域の研究においては、物理化学の分野における反応速度論、統計熱力学の分野について習熟することは重要である。また、研究実験を行うにあたっては、様々な反応に関して測定し、物理化学的解析（反応速度、熱力学パラメータ）を行うことで、反応スキーム全体を明らかにすることは極めて重要である。本講義を通して現象を観察し、解析する方法を習得することにより、研究者として、研究の内容の理解ならびに解明の進め方について理解が深められる。

●授業の目的

化学反応の進む方向及び行き着くところ（平衡状態）については熱力学の教えるところである。すなわち、その反応の自由エネルギー変化を計算すると良い。しかし、熱力学的に可能な反応であっても、種々の工夫がなされなければ進行しない反応も多数知られている。これは反応の速さが非常に遅いためである。化学反応には、種々の定性分析や定量分析などに利用されるような非常に速い反応から、上記の例のような遅い反応までがある。この講義では、これらの反応の速さに関する基礎知識を講求する。反応の速さを知ることは、最も有利な反応条件を決定したり、その速さを制御するための工学的計算に重要である。また、水溶液系の反応も理解するために、電解質溶液の基本的性質について教授する。

●授業の位置付け

1年次で履修する「化学ⅠおよびⅡ」は物理化学全般の基礎的な内容の講義を行っている。2～3年次で、物理化学の分野を4つに分類し、より高度な内容を演習も含めて講義を行うものである。中でも、物理化学Ⅳは、反応速度論、統計熱力学などの分野について詳しく解説するものである。

関連する学習・教育目標：(B) 3

2. キーワード

反応速度、微分系速度式、積分系速度式、可逆反応、逐次反応、触媒反応、酵素反応、統計熱力学

3. 到達目標

1. 化学反応の次数に関する解析法について習熟し、微分系の速度式、積分系の速度式に関して理解する。
2. 連鎖反応と重合反応における速度解析に関して理解する。
3. 平衡反応における活性錯合体理論に関して理解する。
4. 反応の分子論について習熟し、分子衝突の動力学に関して理解する。
5. 統計熱力学の考え方を習熟し、特にカノニカル分配関数およびカノニカルアンサンブルに関して理解する。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 化学反応の平衡と速度
- 第2回 化学反応の速度式
- 第3回 化学反応の速度の温度依存性
- 第4回 反応速度の測定
- 第5回 反応次数の決定
- 第6回 複雑な反応
- 第7回 高速反応
- 第8回 固体触媒反応
- 第9回 衝突速度理論
- 第10回 遷移状態理論
- 第11回 イオンの活量
- 第12回 酸化還元反応と電池
- 第13回 半電池と標準電極電位
- 第14回 試験
- 第15回 解説（まとめ）

5. 評価の方法・基準

中間試験と学期末試験（計200点満点）の合計得点が120点以上を合格とし、119点以下は不合格とする。不合格者に対する再試験は60点以上（100点満点）を合格、59点以下は不可とする。

6. 履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、解析学A、解析学B、物理化学Ⅰ、Ⅱの科目を修得している必要がある。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

予習：授業内容に付いて反応式と速度解析の関係について、種々の有機化学反応との相関性を予習しておくこと。式の導出等に関しては、数学の基礎知識が必要となるため、数学（特に高次の微分・積分など）についても併せて予習しておくこと。

復習：授業で行われた内容に付いて教科書の章末問題や、他の書籍も参考にして演習等で種々の反応の例について十分に演習することが非常に重要である。

8. 教科書・参考書

●教科書

山内 淳著：基礎物理化学Ⅱ－物質のエネルギー論－ 第8章、第9章、第10章（サイエンス社）431/S-15/3

●参考書

- 1) D. W. Ball（田中一義、安竹徹訳）：ボール物理化学（上）（下）（化学同人）431/B-9
- 2) Moor, W.J.：基礎物理化学（上）（東京化学同人）431/M-12/1
- 3) 鍵谷 勤：化学反応の速度論的研究 上、下（東京化学同人）431.3/K-5/2 下巻のみ所蔵
- 4) キース J.J. レイドラー（高石哲男訳）：反応速度論Ⅰ、Ⅱ（産業図書）431.3/L-1
- 5) 原納淑郎ら：応用物理学Ⅲ、反応速度（培風館）431/S-6/3

9. オフィスアワー

学期のはじめに発表する。

メールアドレス：tohno@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅴ Physical Chemistry V

学年：3年 学期：3Q 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 竹中 繁織

1. 概要

●授業の内容

分子の対称性はその性質を理解する上で重要である。ここでは、群論を用いて特に分子軌道の対称性をどのように取り扱うかを学ぶ。これによって分子全体が安定であるとかがわかるし、さらに光を吸収できるかどうかということの選択則を導くことができる。さらに分子の原子核における回転や振動運動が赤外領域の分子スペクトルによって知れることを学ぶ。

●授業の目的

任意の分子をその対称性によって分類する方法と、その分類を用いて分子の性質を記述する方法について説明する。対称変換が分子軌道に及ぼす効果について考え、その変換特性を使って記号の体系を設定できることを説明する。これらの対称の記号を使うと、どの原子軌道が分子軌道に寄与できるかわかるし、分光学的遷移を支配する選択律を導きだすことができる。次に分子のエネルギー準位を表す式を求め、選択律と占有率についての考察を適用してスペクトルの形を推論できることを説明する。

●授業の位置付け

物理化学Ⅲで習得した量子化学的な方法論に群論を組み合わせることによって回転スペクトルと振動スペクトルに加え電子遷移の分子分光法について説明する。その内容は、1年次必修科目の化学ⅠA、化学ⅡA、無機化学基礎及び3年次前期の必修科目の物理化学Ⅲに基礎的な知識を必要とする。3年次後期の選択必修の有機機器分析の基礎となるので、この科目の履修のために重要である。

2. キーワード

群論、対称操作、対称要素、指標表、軌道、選択律、スペクトル、回転、振動、赤外吸収スペクトル、蛍光、りん光、レーザー

3. 到達目標

1. 対称操作と群論に関して理解する。
2. 既約表現を理解する。
3. 既約表現を簡約できる。
4. 対称性軌道を理解する。
5. 電子遷移の選択性を理解する。
6. 分子の振動と回転に関して理解する。
7. 赤外スペクトルに関して理解する。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 分子の対称性と群論
- 第2回 既約表現(1)
- 第3回 既約表現(2)
- 第4回 対称性軌道
- 第5回 電子遷移の選択則(1)
- 第6回 電子遷移の選択則(2)
- 第7回 並進、回転、振動
- 第8回 中間試験
- 第9回 原子核の動きと対称性
- 第10回 二原子分子の回転準位
- 第11回 振動回転スペクトル
- 第12回 多原子分子の赤外スペクトル
- 第13回 ESRとNMR
- 第14回 スピンの結合によるスペクトルの分裂
- 第15回 期末試験
- 第16回 まとめ

5. 評価の方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(40%)、小テストと宿題レポート(20%)で総合的に評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

授業に関する予習復習は重要である。授業で進んだ部分に関し

て章末の演習問題を解いておくこと。電卓を持参すること。

7. 授業外学習(予習・復習)の指示

各回で行われた授業内容に関して復習しておくこと。特に重要な内容については毎回宿題として課題を与える。予習内容は授業の終わりに指定する。

8. 教科書・参考書

●教科書

David W. Ball 著、田中一義、阿竹徹監訳：ボール物理化学 第2版下)、13-14, 16章(化学同人) 513-617, 619-697, 431/B-9/2-2

●参考書

馬場雅昭：基礎量子化学 ―量子論から分子をみる― (サイエンス社) 431/S-15/6

9. オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

mailでの質問も受けます。

shige@che.kyutech.ac.jp

分析化学 Applied Analytical Chemistry

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 清水 陽一

1. 概要

●授業の背景

応用化学を専攻する学生にとって必要不可欠な物質科学の方法論を身に付けるためには、化学Ⅰ、ⅡA、化学実験Aや無機化学基礎、物理化学等で学んだ「溶液論」、「化学平衡」、「熱力学」、「電気化学」などの基礎知識を前提とする。本講義では、さらにイオン論、関係する溶液電気化学基礎を学び、物質の定性と定量法、無機機器分析法の基礎を学ぶ。

●授業の目的

物質の定性と定量法と関係する溶液論、電気化学基礎を学び、無機機器分析法へ展開する。無機機器分析法では、重要なものについて基本原理、応用、解析法を理解した後、演習問題により理解を深める。

●授業の位置付け

無機化学基礎、無機化学Ⅰ、無機化学Ⅱ等で学んだ無機化学の基礎知識をもとに、イオン論、電極平衡論を学ぶ。また、無機イオン、無機固体物質の機器分析の基礎を修得する。

2. キーワード

イオン強度、活量、電極平衡論（ネルンスト式、半電池）、熱分析（TC、TG/DTA）、電磁波分析（吸光度法、原子吸光法、赤外分光分析法）、X線分析（XRD、XRF、XPS）、表面分析（SEM、TEM、AFM）、クロマトグラフィー（GC、LC）、電気化学分析（センサ、pH電極）

3. 到達目標

- ・イオン強度と活量に関して説明できる。
- ・電極平衡論（ネルンスト式、半電池）を説明できる。
- ・熱分析（TC、TG/DTA）に関して説明できる。
- ・X線分析（XRD、XRF、XPS）について説明できる。
- ・表面分析（SEM、TEM、AFM）について説明できる。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 分析化学の概念（教科書1.1-1.8）
- 第2回 イオン論（イオン強度、活量）（教科書1.2）
- 第3回 電極平衡論（ネルンスト式、半電池）（教科書1.7）
- 第4回 機器分析の概念と基本原理（教科書2.1）
- 第5回 熱分析（TC、TG、DTA、DSC）（教科書2.3）
- 第6回 X線分析1（X線、XRD）（教科書2.6）
- 第7回 X線分析2（XRF、XPS）（教科書2.5）
- 第8回 表面分析法1（BET、TPD）（プリント）
- 第9回 表面分析法2（SEM、EPMA、TEM、AFM）（教科書2.7）
- 第10回 中間試験（または演習）
- 第11回 電磁波分析1（吸光度法、原子吸光法）教科書2.2）
- 第12回 電磁波分析2（赤外分光分析法）（教科書2.3）
- 第13回 クロマトグラフィー（GC、LC）（教科書2.8）
- 第14回 電気化学分析（センサ、pH電極）（教科書2.4）
- 第15回 まとめ

5. 評価の方法・基準

主に期末試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習（中間試験）やレポート等の結果も評価の対象とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を十分に理解するために、「無機化学基礎」、「無機化学Ⅰ」、「無機化学Ⅱ」の習得が強く望まれる。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

各回の予定の教科書の該当箇所について事前に読み、不明なキーワード・専門用語について事前に調べ理解に努めること。

8. 教科書・参考書

●教科書

1. 田中 稔、澁谷康彦、庄野利之共著：分析化学概論（丸善）433/T-10

●参考書

- 1) 田中誠之、飯田芳男著：機器分析（裳華房）433/T-4
- 2) 電気化学協会編：先端電気化学（丸善）431.7/D-9

9. オフィスアワー

別途掲示する。

メールアドレス：shims@tobata.isc.kyutech.ac.jp

生物物理化学 Biophysical Chemistry

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 春山 哲也

1. 概要

●授業の背景

生体は、合成・機能発現・代謝分解の全てに於いて、高度に効率的な機構を有している。そうした反応を司る生体分子は、人工的に模倣できないほどに高度な機能を有し、工学的応用の対象ともなってきた。本講義では、生体分子の構造や機能を物理化学の視点から解説し、応用化学分野との強い結びつきを明らかにする。

●授業の目的

機能性の生体分子の構造や機能を物理化学的視点で考え、それらの分析手法などを合わせて学ぶ、また、生体分子や生体反応系がいかにして工学や医学の分野で活用されてきたのか？応用事例を通して学ぶ。

2. キーワード

生物、生体分子、タンパク質、物理化学、電気化学、界面、細胞

3. 到達目標

- (1) 生体分子の構造と機能をについて、基本的な理解を得る。
- (2) 分子の構造や機能を知るための解析手法について学ぶ。
- (3) 生体分子の機能や、生体反応の効率が高い仕組みを学び、それらを工学や医学の分野に活かした応用事例を通して工学的視点を学ぶ。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4. 授業計画

- 第1回 講義概要、タンパク質の構造と性質
- 第2回 核酸の構造と性質
- 第3回 電気泳動、誘電泳動
- 第4回 分子の電気化学的性質
- 第5回 小課題演習1（第1回～第4回に関して）
- 第6回 分光の物理化学：タンパク質の分光学的性質
- 第7回 機能性タンパク質
- 第8回 生体分子の相互作用
- 第9回 小課題演習2（第5回～第8回に関して）
- 第10回 生体界面と細胞
- 第11回 タンパク質の工学的応用（先端研究事例①）
- 第12回 相界面現象の物理化学と工学的応用（先端研究事例②）
- 第13回 分子界面の物理化学と工学的応用（先端研究事例③）
- 第14回 小課題演習3（第9回～第11回に関して）
- 第15回 講義総括（まとめ）

5. 評価の方法・基準

期末試験（85%）および3回の小課題演習（15%）で評価する。

期末試験は小課題演習の内容を基にした発展問題による。総合60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

特になし

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

講義3回ごとに、その3回分の内容について小課題演習を行うので、各回を復習しておくこと。

8. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

（予習・復習に活用できる図書）

生物物理化学（講談社サイエンティフィック刊）464/A-9

9. オフィスアワー

講義内で指定するほか、個別の対応も行う。

メールアドレス：haruyama@life.kyutech.ac.jp

統計力学 Statistical Mechanics

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択・選択必修 単位数：2
担当教員名 渡辺 真仁

1. 概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎となる。

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2. キーワード

等確率の原理、エントロピー、絶対温度、分配関数、量子統計

3. 到達目標

- ・熱力学の法則や統計力学の考え方を理解する。
- ・統計力学の方法を習得する。
- ・統計力学の方法を用いて具体的な系について物理量を求める。

4. 授業計画

- 第1回 統計力学の考え方
- 第2回 気体分子の分布確率
- 第3回 固体の接触と熱平衡
- 第4回 エントロピーと温度
- 第5回 ミクロカノニカル分布1
- 第6回 ミクロカノニカル分布2
- 第7回 カノニカル分布1
- 第8回 カノニカル分布2
- 第9回 中間試験
- 第10回 粒子数可変の系の熱平衡
- 第11回 グランドカノニカル分布
- 第12回 フェルミ統計とボーズ統計
- 第13回 理想フェルミ気体1
- 第14回 理想フェルミ気体2
- 第15回 まとめ（総論）

5. 評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

この授業の理解のためには、熱と波動および基礎量子力学の授業を履修していることが望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しない

●参考書

- 1) ランダウ・リフシッツ：統計物理学上・下（岩波書店）421.8/L-1
- 2) キッテル：熱物理学（丸善）426/K-3
- 3) 宮下精二：熱・統計力学（培風館）426.5/M-10
- 4) 久保亮五：大学演習 熱学・統計力学（裳華房）426/K-1

9. オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

量子力学 Quantum Mechanics

学年：4年 学期：前期 単位区分：選択・選択必修
単位数：2

担当教員名 岡本 良治

1. 概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靱な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置付け

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、ⅡBの知識が必要である。計算には2階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

2. キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3. 到達目標

- (1) 物理量の演算子表現とその固有値、固有関数を計算できること。
 - (2) シュレディンガー方程式を微分方程式と行列形式で解き、量子化されるエネルギー、物理量の期待値、遷移行列要素を計算すること。
 - (3) 角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算できること。
 - (4) 電子物性工学、物質工学、量子化学、量子情報科学など量子力学の応用の事例を知ること。
- 学習・教育目標では、B-1に相当する。

4. 授業計画

- 第1回：量子現象、数学的準備
- 第2回：量子力学の基本的法則とその意味
- 第3回：1次元系量子井戸
- 第4回：1次元系における調和振動子
- 第5回：1次元におけるトンネル効果
- 第6回：2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子
- 第7回：3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル
- 第8回：中間試験
- 第9回：3次元系における量子井戸、調和振動子
- 第10回：水素原子の量子力学
- 第11回：近似法1（摂動理論）
- 第12回：近似法2（変分法）
- 第13回：広義の角運動量とスピン
- 第14回：同種粒子系と原子の電子構造
- 第15回：まとめ（総論）

5. 評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学Ⅱ A、物理学Ⅱ B、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

8. 教科書・参考書

●教科書

原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅰ（講談社）420.8/K-9/6

●参考書

- 1) 原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅱ（講談社）420.8/K-9/7
- 2) 上田正仁：現代量子物理学（培風館）429.1/U-8, 429.8/U-8
- 3) 堀裕和：電子・通信・情報のための量子力学（コロナ社）421.3/H-1
- 4) 北野正雄：量子力学の基礎（共立出版）421.3/K-3
- 5) D.R. ベス：現代量子力学入門（丸善プラネット）421.3/B-2
- 6) M.A.Nielsen,I.L.Chuang: 量子コンピュータと量子通信（オーム社）。特に、2. 量子コンピュータとアルゴリズム 549.9/N-357/2

9. オフィスアワー

- 1 回目の講義時に通知する。

応用化学実験 B・PBL Applied Chemistry Laboratory B

学年：3 年 学期：前期 単位区分：必修 単位数：2

担当教員名 岡内 辰夫・北村 充・毛利 恵美子

1. 概要

●授業の背景

応用化学科の種々の専門分野における基礎的な実験の操作法や測定法などに習熟することは重要である。また、研究実験を行うにあたっては、これらの実験方法を選択、改良し、組み合わせて目的に合致した実験方法を構築することがしばしば必要となるので、これらを経験することも極めて重要である。本実験を通して現象を観察し深く考察することによって、各教科で学習した内容の理解が深められる。

●授業の目的

応用化学およびこれに関連する実験を習熟するとともに、実験を通して応用化学に関する理解を深めることを目的とする。本実験では、主として有機化学、高分子化学の各分野に関する実験を行い、基礎的な実験の操作法や測定法などの習熟に加えて、観察した現象を深く考察できる能力を身に付ける。また、グループ活動による実験を行うことで、チームで自主的に実験、調査を進める能力、計画的に実験を進める能力、及び発表・討論する能力を身につけることを目指す。

●授業の位置付け

1、2 年次で履修する「化学実験 A」、「応用化学基礎実験」、「応用化学実験 A」の各実験での経験と習熟を基礎とし、「化学 I」、「有機化学基礎」、「有機化学 I、II、III」、「高分子合成化学」の各科目で講義される内容に関連するテーマを中心に各種の実験を行う。この実験内容は、4 年次での卒業研究時の実験の基本ともなり、極めて重要である。

2. キーワード

求核付加脱離反応、Grignard 試薬、芳香族求電子置換反応、ニトロ化、重合、旋光度、Walden 反転、赤外吸収スペクトル

3. 到達目標

1. 実験の目的、方法を正しく理解して実験を行い、レポートに記述できる。
2. 実験およびその結果を有機化学・高分子化学の理論と照らし合わせ、整理・解析できる。
3. グループで自ら、実験を計画し、それを遂行することができる。
4. 口頭試問や口頭発表において、実験結果や考察を正確に伝えることができる。

学習・教育目標では、B-4、C-2 に相当する。

4. 授業計画

- | | |
|--------|------------------------------------|
| 第1週 | 実験説明会 |
| 第2週 | 有-1 安息香酸メチルの合成、岡内辰夫 |
| 第3週 | 有-2 トリフェニルカルビノールの Grignard 合成、岡内辰夫 |
| 第4週 | 有-3 安息香酸メチルのニトロ化、北村 充 |
| 第5週 | 有-1、2、3 のまとめと試問 |
| 第6週 | 有-4 ポリ酢酸ビニルおよびポリビニルアルコール、毛利恵美子 |
| 第7週 | 有-5 D-ロイシンの合成、北村 充 |
| 第8週 | 有-4、5 のまとめと試問 |
| 第9～14週 | 有-6 標的化合物の合成 |
| 第15週 | 実験のまとめとレポート作成 |

但し、受講者をグループに分け、ローテーションによって各テーマの実験を行うので、テーマの進行順はグループ毎に異なり、上記の順番とは限らない。

5. 評価の方法・基準

実験を開始した日から1週間以内に、各実験テーマそれぞれに対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教官から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。

また、有-6に関しては、班単位でのプレゼンテーションを行い、これも評価に加える。

各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格としない。

6. 履修上の注意事項

単位を修得するためには、すべての実験テーマについてレポートを完成し合格することが必要であるので注意すること。

実験室内では防護メガネを必ず着用すること。

実験では、劇物を扱うので、取り扱いには十分注意し帳簿に使用量を記録すること。

実験では、加熱ヒーターを使用するものがあるので、担当教官の指示によく従い、安全に充分注意すること。

実験の廃液は指定されたポリタンクに廃棄すること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

実験手引き書を予め読み、ノートにまとめておくこと。

用いる薬品の安全性・物性・取扱法等を調べておくこと。

用いる器具の名称、使用法を調べておくこと。

実験操作の意義・実施方法を調べておくこと。

8. 教科書・参考書

●教科書

この実験専用書き下ろされた実験指針書が配布される。

●参考書

1) 村上正浩監訳：ブラウン有機化学（上、下）（東京化学同人）437/B-16/6-1, 437/B-16/6-2

2) 古賀憲司ら監訳：ボルハルト・ショアー現代有機化学 上、下（第4版）（化学同人）437/V-1/4-1, 437/V-1/4-2

3) 中條善樹：高分子化学（丸善）431.9/K-42/1

4) 有機化学実験のてびき1（化学同人）432.9/Y-1/1

5) 第7版 実験を安全に行うために（化学同人）432.1/K-2/1-7

6) 第3版 続 実験を安全に行うために（化学同人）432.1/K-2/2-3

9. オフィスアワー

各担当教官によって異なるため、実験時に各教官に尋ねること。

e-mail アドレス

岡内辰夫：okauchi@che.kyutech.ac.jp

北村 充：kita@che.kyutech.ac.jp

毛利恵美子：mouri@che.kyutech.ac.jp

応用化学実験 C Applied Chemistry Laboratory C

学年：3年 学期：後期 単位区分：必修 単位数：2

担当教員名 山村 方人・植田 和茂・馬渡 佳秀・下岡 弘和

1. 概要

●授業の背景

応用化学の種々の専門分野における基礎的な実験の操作法や測定法などに習熟することは重要である。また、研究実験を行うにあたっては、これらの実験方法を選択、改良し、組み合わせて目的に合致した実験方法を構築することがしばしば必要となるので、これらを経験することも極めて重要である。本実験を通して現象を観察し深く考察することによって、各教科で学習した内容の理解が深められる。

●授業の目的

応用化学に関する実験を行い、実験を通して化学の理解を深めることを目的とする。本実験では、主として無機化学、化学工学の各分野に関する実験を行い、基礎的な実験の操作法や測定法などの習熟に加えて、観察した現象を深く考察できる能力を身に付ける。

●授業の位置付け

1、2年次で履修する「化学実験A」、「応用化学基礎実験」、「応用化学実験A」の各実験での経験と習熟を基礎とし、「化学II」、「無機化学基礎」、「無機化学I、II、III」、「化学工学I、II、III」、「分析化学」の各科目で講義される内容に関連するテーマを中心に各種の実験を行う。この実験内容は、4年次での卒業研究時の実験の基本ともなり、極めて重要である。

2. キーワード

流動、伝熱、拡散、電気伝導率、酸化物薄膜、誘電率、ガスセンサー

3. 到達目標

- ・無機化学、化学工学分野関連の講義内容の理解を深めながら、実験目的を理解して、正しく計画的に実験操作や測定を行うことができる。
- ・講義内容や実験説明会の内容と照らし合わせて、実験結果を整理・解析できる。
- ・自主的な学習に基づいて、実験結果の整理・解析および考察を加え、適切な科学的表現で、実験レポートを作成できる。
- ・各グループ毎のプレゼンテーションまたはディスカッションにおいて、実験目的または結果・考察を正確かつ論理的に述べることができる。

学習・教育目標では、B-4、C-2に相当する。

4. 授業計画

第1回 化学工学実験説明会

第2回 化-1 臨界レイノルズ数と管路の圧損失、馬渡佳秀

第3回 化-2 強制対流伝熱、山村方人

第4回 化-3 気相拡散係数の測定、山村方人

第5回 化-4 単蒸留、馬渡佳秀

第6回 実験のまとめとレポート作成（化-1～4）

第7回 ディスカッション

第8回 無機化学実験説明会

第9回 無-1 四端子法による電子伝導評価、植田和茂

第10回 無-2 酸化物薄膜の作製と光透過率測定、植田和茂

第11回 無-3 セラミックスの誘電率測定、下岡弘和

第12回 無-4 セラミックスガスセンサー、下岡弘和

第13回 実験のまとめとレポート作成（無-1、2）

第14回 実験のまとめとレポート作成（無-3、4）

第15回 ディスカッション

但し、受講者をグループに分け、ローテーションによって各テーマの実験を行うので、テーマの進行順はグループ毎に異なり、上記の順番とは限らない。実験説明会と実験のまとめ、レポート作成は合わせて3週分に相当し、随時、実験時間の内外に設定される。

5. 評価の方法・基準

実験を開始した日から1週間以内に、各実験テーマそれぞれに対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教官から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。

各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。また、各実験で行われるプレゼンテーションやディスカッションに関しても、これを評価に加える。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格としない。

6. 履修上の注意事項

単位を修得するためには、すべての実験テーマについてレポートを完成し合格することが必要であるので注意すること。

実験室内では防護メガネを必ず着用すること。

実験では、劇物を扱うので、取り扱いには十分注意し帳簿に使用量を記録すること。

実験では、ガスボンベや加熱ヒーターを使用するものがあるので、担当教官の指示によく従い、安全に充分注意すること。

実験の廃液は指定されたポリタンクに廃棄すること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

実験前に実験指針書を必ず読み、実験操作の手順や実験中の注意点を理解しておくこと。実験後は結果の整理だけでなく結果に対する考察を行い、実験の背景や意義を理解すること。

8. 教科書・参考書

●教科書

この実験専用書き下ろされた実験指針書が配布される。

●参考書

- 1) 「現代化学工学」(橋本健治、荻野文丸) 産業図書(化-1~4) 571/H-12
- 2) 「界面・コロイド化学の基礎」(北原文雄) 講談社サイエンスフィク(無-1) 431.8/K-16
- 3) 実験化学講座2第5版「基礎編物理化学上」(日本化学会) 丸善(無-2) 432/J-6/2
- 4) 物理工学実験5「薄膜の基本技術」(金原 粂) 東京大学出版(無-3) 431.8/K-9
- 5) 「チタバリ系半導体」(エレセラ出版委員) 技献(無-4) 549.1/E-3
- 6) 「セラミックセンサ」(エレセラ出版委員) 技献(無-5) 573/E-1

9. オフィスアワー

各担当教官によって異なるため、実験時に各教官に尋ねること。

科学英語 I Science English I

学年: 3年 学期: 前期 単位区分: 必修 単位数: 1

担当教員名 応用化学科全教員

1. 概要

●授業の背景

学生は、これまで、中学、高校、大学と英語を学んできたにも関わらず、基礎的な英語力は、非常に不足している。

●授業の目的

あらゆる科学技術において国際共通語となっている英語に関し、以下の事項を習得することを目的としている。1) 基礎英文法の復習、及び専門用語の習得、2) 科学技術論文の読み方、3) 科学技術論文の書き方

●授業の位置付け

これまでに学んだ英文法、用法を、再度整理して、科学技術の分野で使える、より実用的な英語を習得するものであり、今後、あらゆる科学分野で、研究、開発を進めるために有用なものである。

2. キーワード

英文法、英作文、科学技術論文

3. 到達目標

- ・科学技術講演や論文で使用される範囲の英文法について、正確に理解する。
 - ・専門用語について、その発音も含め、理解している。
 - ・辞書を使わずに、大まかな論文内容を理解できる。
 - ・自分の研究内容を、記述できるようになる。
- 学習・教育目標では、C-3に相当する。

4. 授業計画

第1回: イントロ、学習の進め方の説明

What is chemistry?

第2回: How has chemistry developed?

第3回: What caused the dinosaurs to disappear?

第4回: How much is your body worth?

第5回: How does the sun get its energy?

第6回: What plants grow like magic?

第7回: Why is gold so precious?

第8回: How has concrete changed the world?

第9回: What are some types of hot springs?

第10回: What are some uses and abuse of plastic?

第11回: Why can carbon dioxide harm the environment?

第12回: What is special about Osamu Shimomura?

第13回: How does our digestive system work?

第14回: How does adrenalin affect our body?

第15回: How could scientists date the mummy of Otzi?

5. 評価の方法・基準

期末試験の結果により評価

6. 履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、基礎的な英文法を習得しておくこと。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

「各回で出てきた新しい単語を辞書で確認しておくこと」

「各回に出てくる文法事項を復習しておくこと」

8. 教科書・参考書

●教科書

迫村純男: きっちり学べる英文法(桐原書店) 835/S-29

BCC ワールド英語リスニング 1-10 (PHC) 831.1/B-7

やさしい化学英語(オーム社) 430.7/N-8

●参考書

野口ジュディ: 耳から学ぶ科学英語(講談社) 507.8/N-12, 407/N-17

9. オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

科学英語Ⅱ Science English Ⅱ

学年：4年 学期：前期 単位区分：選択 単位数：1

担当教員名 応用化学科全教員

1. 概要

●授業の背景

学生は、これまで、中学、高校、大学と英語を学んできたにも関わらず、科学技術に関する情報伝達の道具としての英語力は、非常に不足している。

●授業の目的

これまでの英語学習、及び科学英語Ⅰを踏まえ、より実用的な英語の学習を行う。

●授業の位置付け

学生は、卒業論文研究を行うために各研究室に配属され、より専門化した分野を学ぶことになる。これまで、科学技術全般に関する英語表現、用法を学んできたが、ここでは、個々の専門分野に関する専門用語等を含め、より実用的な英語を学習する。

2. キーワード

英文法、英作文、科学技術論文

3. 到達目標

- ・専門分野の科学技術論文を正確に理解する。
 - ・自分の研究内容を、英語で表記できる。
- 学習・教育目標では、C-3に相当する。

4. 授業計画

第1回：イントロ、学習の進め方の説明

第2回～第7回：専門学術文献の輪読

第7回～第14回：卒業研究に関する英作文

第15回：まとめ

5. 評価の方法・基準

講義中の各演習から評価する。

6. 履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、基礎的な英文法を習得しておくこと。

英語力は、講義時間だけの学習では決して向上しない。

身の回りには、例えば、ラジオ、テレビ講座、映画の二ヶ国語、英字新聞、英語ニュースなど英語学習の教材が数多くあり、これらの教材を、積極的に活用すること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

8. 教科書・参考書

●教科書

特に使用しない。

●参考書

野口ジュディ：耳から学ぶ科学英語（講談社）507.8/N-12, 407/N-17

9. オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

卒業研究 Undergraduate Research

学年：4年 学期：通年 単位区分：必修 単位数：5

担当教員名 応用化学科全教員

1. 概要

●授業の背景

実社会のものづくりの現場では、机上の知識だけでなく、経験や身についた技術が非常に大切になる。講義や学生実験では十分に習得できなかった知識や経験を、通年にわたる専門的な研究を通して、修得する。

●授業の目的

応用化学の基礎となる有機化学・無機化学・物理化学・化学工学の知識を広く修得した上で、より専門的な知識の習得や実験技術の修得を目指し、さらに論理的な問題解決能力やプレゼンテーション能力の育成を目的とする。

●授業の位置付け

1年次から3年次までに学修した知識を卒業研究の実験や解析を通して深めるとともに、研究者・技術者に必要なスキルを修得する。

2. キーワード

卒業研究のテーマによって異なる。

3. 到達目標

- ・卒業研究のテーマの背景について理解し、研究の目的を説明できる。
 - ・研究を遂行するための実験や文献調査を自主的に行うことができる。
 - ・研究の問題解決や結果報告のため、指導教員と十分にコミュニケーションをとることができる。
 - ・研究成果を卒業論文にまとめ、わかりやすくプレゼンテーションすることができる。
- 学習・教育目標では、A、B、Cに相当する。

4. 授業計画

卒業研究のテーマによって異なるが、主要な項目は以下のとおりである。

- (1) 研究テーマ
- (2) 研究課題の策定
- (3) 文献や図書による情報収集・調査
- (4) 実験計画の策定
- (5) 実験計画の実施
- (6) 実験結果のまとめとディスカッション
- (7) 実験結果の解析およびシミュレーション
- (8) 実験結果の考察
- (9) 実験計画の問題点や課題の抽出および対策の検討
- (10) 追加実験計画の策定・実施
- (11) 追加実験結果のまとめ・解析・考察
- (12) 研究成果のまとめとディスカッション
- (13) 研究成果発表の資料作成
- (14) 卒業研究論文発表
- (15) 研究の統括と卒業研究論文の作成

5. 評価の方法・基準

計画に沿った研究の遂行（30%）、研究内容をまとめた卒業論文の作成（40%）、卒業論文発表（30%）の各評価項目について評価し、60点以上を合格とする。

達成度は、以下の項目について4段階で評価する。

- A. 卒業論文（要旨）に関する評価項目
 1. 要旨の完成度（研究の意義や全体の構成）
 2. 実験結果の解析（実験結果の分析および図、表の明快さ）
 3. 実験結果の考察（得られた実験結果の解釈）
- B. 卒業研究発表に関する評価項目
 4. 卒業論文発表内容の構成と流れ（聴衆に対してどれだけわかりやすいか）
 5. スライドのわかりやすさ（スライドの構成の明快さ）
 6. 質疑に対する解答の的確さ

C. 学生の卒業研究に対する研究姿勢の評価

7. テーマに対する周辺分野の研究情報調査能力
8. テーマに関する実験計画・実験遂行能力
9. 研究結果に対する分析能力・データー解析能力
10. 研究結果に関する考察力・問題点の抽出能力

6. 履修上の注意事項

1. 1年次から3年次までに学修した知識と研究内容との関連性を理解し、その知識を十分に深めること。
2. 自主的に研究を進め、積極的に指導教員に報告・連絡・相談すること。
3. 研究上の問題点や研究成果を、第三者が理解できるように的確に説明できるように努めること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

8. 教科書・参考書

●教科書・参考書

各研究テーマにしたがって、各指導教員により指示される。

9. オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。