

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-------|--------|---------------------|----|-----|-------|-----|
| 応用物理 | 平成21年度 | 大矢弘男・仲本朝基・ 田村陽次郎 | 3 | 通年 | 履修単位2 | 必 |

[授業のねらい]

物理学は工学全般を学ぶ上で最も重要な基礎科目である。物理学の本質を捉えるためには、数学に基づいて論理的に構成された理論の構築と、その実験的検証が必要である。

この授業では、2学年に引き続き高等学校程度の物理学を学ぶ。物理の問題を自分で考えて解く力を養うと同時に、実験において物理学のいくつかのテーマを取り上げ、体験を通して自然界の法則を学ぶことを目的とする。

[授業の内容]

前後期共に第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標(B)＜基礎＞に相当する。

前期(大矢、仲本)

第1週 実験ガイダンス(1)

第2週から第8週までは下記の7テーマの実験をグループ別に行う。

1. 分光計：精密な角度測定器の分光計を用いて、ガラスの屈折率を求める。
2. レーザー光による光の干渉：光の重要な性質である干渉・回折を、レーザー光を用いて観察する。
3. 気柱共鳴実験装置を使った音速の測定：音の定常波を作り、基本音と倍音を理解する。
4. 直線電流のまわりの磁界：直線電流の周りにできる磁界の大きさを測定し、地磁気の水平分力を計算する。
5. 磁力計による地磁気の水平分力の測定：偏角磁力計、振動磁力計を用いて、地磁気の測定をする。
6. 電子の比電荷(e/m)の測定：電子の基本的定数をデモ用の装置を用いて測定する。
7. プランク定数の測定：量子力学の基本定数をデモ用の装置を用いて測定する。

第9週 レポート作成

以下は「物理」の教科書を中心に学ぶ。

第10週 電気容量、平行板コンデンサー

第11週 コンデンサーの接続

第12週 コンデンサーが蓄えるエネルギー

第13週 電流とキャリア、電気抵抗、電力とジュール熱

第14週 電流計・電圧計、電池の起電力と内部抵抗

第15週 キルヒホッフの法則

後期(田村)

第1週 磁気力と磁界、電流がつくる磁界

第2週 電流が磁界から受ける力

第3週 ローレンツ力

第4週 電磁誘導の法則

第5週 磁界中を運動する導体の棒

第6週 自己誘導と相互誘導

第7週 交流、交流の実効値

第8週 後期中間試験

第9週 コンデンサーやコイルを流れる交流

第10週 電気振動、共振

第11週 電磁波

第12週 電子の電荷と質量

第13週 原子の中の電子

第14週 電子の波動性

第15週 物質中の電子のエネルギー

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-----------|--------|---------------------|----|-----|-------|-----|
| 応用物理（つづき） | 平成21年度 | 大矢弘男・仲本朝基・ 田村陽次郎 | 3 | 通年 | 履修単位2 | 必 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 実験を通して、基本的な機器の使い方を習得しており、自分の力で実験を進めることができ、かつ実験内容の把握とその結果について分析し、レポートにまとめることができる。 2. コンデンサーの性質を理解し、関連する計算ができる。 3. オームの法則および抵抗の特徴を理解し、関連する計算ができる。 4. 電流回路の特徴を利用した測定機器等の基本構造を理解できる。 5. キルヒホッフの法則を利用した電流回路の計算ができる。 | <ol style="list-style-type: none"> 5. 磁荷や電流のつくる磁界に関する計算ができる。 6. 電流が磁界から受ける力に関する計算ができる。 7. ローレンツ力に関連する計算ができる。 8. 電磁誘導を理解し、関連する計算ができる。 9. 自己誘導・相互誘導を理解し、関連する計算ができる。 10. 交流を理解し、関連する計算ができる。 11. 電磁波に関する基本的な知識を有している。 12. トムソンの実験またはミリカンの実験が理解できる。 13. 前期量子論に基づいた水素原子の構造を理解できる。 14. 半導体に関する基本的な知識を有している。 |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>電磁気学および電子の発見から前期量子論に至るまでの理論の基本的な内容を理解し、関連する基本的な計算ができ、与えられた課題に関しては実験を遂行した上で適切にレポートをまとめることができる。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」2～14を網羅した問題を1回の中間試験、2回の定期試験および宿題で出題し、1については実験状況の視察およびレポートによって目標の達成度を評価する。達成度評価における各「知識・能力」の重みは、1が25%、残り75%の評価は2～12において概ね均等とする。試験問題のレベルは高等学校程度である。評価結果が60点以上の場合に目標の達成とする。</p> |
| <p>[注意事項]</p> <p>物理においては、これまでに習得した知識・能力を基盤とした上でしか新しい知識・能力は身に付かない。試験が終わっても習得した知識・能力を忘れずに、毎回の授業等で与えられる宿題やレポートは確実にこなして、新しい知識・能力を確かなものにする。</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>2年生までに習った物理および数学（とりわけベクトル、三角関数）、およびレポート作成に必要な一般的国語能力を必要とする。</p> | |
| <p>[レポート等] 実験に関しては毎回レポートの提出を求める。講義に関しては、毎回の課題プリントの宿題がある。</p> | |
| <p>教科書：「高等学校物理」（啓林館）、「物理・応用物理実験」（鈴鹿工業高等専門学校 理科教室編） 参考書：「センサー物理 +」（啓林館）</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>講義（前期）：前期末試験またはそれに代わる再試験（上限60点、実施する場合には1回限り）の結果に、平常の宿題（1回につき1点）の評価を合計したものを最終的な評価とする。</p> <p>実験：実験レポートは毎回合格するまで再提出させるので、それをクリアし、かつ締切りも守った者については満点（100点）とする。締切り1日遅れにつき1点減点とし、最大1回につき5点まで減点される。レポート未提出は20点減点、再提出を最終的にクリアできなかった者は10点減点とする。</p> <p>講義（後期）：中間試験またはそれに代わる再試験（上限60点、実施する場合には1回限り）の結果と学年末試験の評価を合計したものを最終的な評価とする。</p> <p>講義による評価を75%、実験による評価を25%という配分で総合評価したものを学業成績とする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p> | |

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 無機化学 | 平成21年度 | 下野 晃 | 3 | 通年 | 履修単位 2 | 必 |

[授業のねらい]

無機化学は理論的なものから各元素の性質までその内容は広いが、この授業では基礎理論と元素・化合物の性質の2つに分けて学習し、原子構造、化学結合、固体・錯体化学についての理解を深めるとともに、水素化合物、s～f ブロック元素の性質や化合物に関連した知識を習得する。

[授業の内容] 「生物応用化学科」学習・教育目標 (B) < 基礎 >
(JABEE 基準 1 (1) (c)) に相当する。

(前期)

原子構造

- 第1週 (1) 宇宙の原子、同位体と原子量、演習
- 第2週 (2) 水素原子模型、波動方程式、演習
- 第3週 (3) 波動方程式と電子状態、演習
- 第4週 (4) 電子状態、演習

化学結合

- 第5週 (1) 原子の結合形式、共有結合、演習
- 第6週 (2) 混成軌道 演習
- 第7週 (3) イオン結合、水素結合、演習
- 第8週 前期中間試験

固体化学

- 第9週 (1) 金属結晶、イオン結晶、共有結晶、演習
- 第10週 (2) 分子結晶、固体中の電子、演習

錯体化学

- 第11週 (1) 錯体の定義、錯体命名法、配位立体化学
- 第12週 (2) 配位結合、演習
- 第13週 (3) 錯体の吸収スペクトル、錯体の安定度
- 第14週 (4) 有機金属化合物
- 第15週 (5) 錯体の反応

(後期)

生物無機化学

- 第1週 (1) 生体内の元素、生体内の金属イオンの動態、酵素運搬体、酵素輸送タンパク質

- 第2週 (2) 金属結合タンパク質、金属酵素、演習

水素と水素化合物

- 第3週 (1) 水素単体、水素化合物、演習

s～f ブロック化合物

- 第4週 (1) アルカリ金属元素、アルカリ土類金属元素、演習
- 第5週 (2) p ブロック元素単体、演習
- 第6週 (3) 酸化物
- 第7週 (4) 酸化物、演習
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 (5) 一般的性質、スカンジウム族、チタン族、バナジウム族
- 第10週 (6) クロム族、マンガン族、鉄族
- 第11週 (7) 白金族、銅族、演習
- 第12週 (8) 銅族
- 第13週 (9) 亜鉛族、演習
- 第14週 (10) ランタノイド元素
- 第15週 (11) アクチノイド元素

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-----------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 無機化学(つづき) | 平成21年度 | 下野 晃 | 3 | 通年 | 履修単位2 | 必 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>原子構造</p> <p>1. 原子構造, 原子量, 同位体, 放射性崩壊についての説明やこれに関連する計算ができる.</p> <p>2. 水素原子模型, 波動方程式, 電子状態について説明やこれに関連する計算ができる.</p> <p>化学結合</p> <p>3. 原子の結合形式について説明ができる.</p> <p>4. 原子軌道の重なりと分子軌道について説明ができる.</p> <p>5. イオン結合, 水素結合, 格子エネルギーについて説明やそれに関連する式の導出や計算ができる.</p> <p>固体化学</p> <p>6. 金属結晶, イオン結晶, 共有結晶, 分子結晶について説明や図示, 及びこれに関連する計算ができる.</p> <p>7. 固体中の電子の状態, エネルギーバンドについて理解している.</p> <p>錯体化学</p> <p>8. 錯体の定義やもちられる用語が説明でき, 錯体の命名法を理解している.</p> <p>9. 代表的な錯体の配位数や立体構造を把握している.</p> <p>10. 原子価結合理論, 静電結晶場理論, 配位場理論について理解している.</p> | <p>11. 錯体の吸収スペクトル, Lambert-Beer の法則, 錯体の安定度定数について説明やそれに関連する計算ができる.</p> <p>12. 代表的な有機金属化合物, 錯体の反応や反応機構について理解している.</p> <p>生物無機化学</p> <p>13. 生体内の元素やその動態について説明やそれに関連する計算ができる.</p> <p>14. 酸素運搬体, 金属酵素について説明やそれに関連する計算ができる.</p> <p>水素と水素化合物</p> <p>15. 水素原子, 単体, および水素化合物について説明およびそれに関連する計算ができる.</p> <p>s ~ f ブロック化合物</p> <p>16. s ~ f ブロック元素の一般的性質, 化合物の性質や代表的な反応について把握しており, それに関連した計算ができる.</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>原子の構造, 化学結合, 固体化学, 錯体化学, 生物無機化学, 水素と水素化合物, s ~ f ブロック元素に関する基礎理論を理解している.</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1~16 の確認を前期中間試験, 前期期末試験, 後期中間試験, 学年末試験で行なう. 1~16 に関する重みは概ね同じである. 合計点の60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す.</p> |
| <p>[注意事項]</p> <p>理解を深めるために講義中に演習問題を行なうことがあるので電卓を持参のこと.</p> <p>講義の補助的資料としてあったらプリント等を配布し講義内容にクわえることがある.</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>1, 2 年生で学んだ化学 及び化学 の基礎知識が必要である.</p> | |
| <p>[レポート等]</p> <p>特になし</p> | |
| <p>教科書: 現代の無機化学 合原 眞・井手 悌・栗原寛人 (三共出版)</p> <p>参考書: 大学の化学(I,) 塩見, 吉野, 東, 共訳 (広川書店), 無機化学 斉藤著 (培風館), 基礎無機化学 浜口訳 (東京化学同人), 絶対わかる無機化学 齋藤, 渡会著 (講談社サイエンティフィク)</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間, 前期末, 後期中間, 学年末4回の試験の平均点で評価する. ただし, 学年末を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする.</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること.</p> | |

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-------|--------|--------|----|-----|--------|-----|
| 有機化学 | 平成21年度 | 富澤 好太郎 | 3 | 通年 | 履修単位 2 | 必 |

[授業のねらい]

有機化学は「炭素化合物の化学」であり、天然に存在する物質から合成物質まで多数知られている。本講義では有機化学の基本原則を理解し、有機化学が日常生活のみならず生物や生命の科学に密接に関連していることを理解することが目的である。これにより有機化学に興味を持てるようにする。

[授業の内容]

前期

第1週～第15週の内容はすべて、学習・教育目標(B) <基礎> 及び JABEE 基準 1(1)d(2)a (専門工学) に対応する。

前期

- 第1週 有機化学概説
- 第2週 有機化合物のIUPAC命名法 - 1
- 第3週 有機化合物のIUPAC命名法 - 2
- 第4週 命名法の応用と演習
- 第5週 立体異性と光学異性 - 1
- 第6週 立体異性と光学異性 - 2
- 第7週 立体異性と光学異性の反応と演習
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 有機ハロゲン化合物：反応と合成
- 第10週 有機ハロゲン化合物：求核置換 - 1
- 第11週 有機ハロゲン化合物：求核置換 - 2
- 第12週 有機ハロゲン化合物：脱離反応 - 1
- 第13週 有機ハロゲン化合物：脱離反応 - 2
- 第14週 有機ハロゲン化合物：応用と演習
- 第15週 カルボニル化合物：アルデヒド、ケトン

後期

第1週～第15週の内容はすべて、学習・教育目標(B) <基礎> 及び JABEE 基準 1(1)d(2)a (専門工学) に対応する。

後期

- 第1週 カルボニル化合物：求核付加反応 - 1
- 第2週 カルボニル化合物：求核付加反応 - 2
- 第3週 カルボニル化合物：エノラートの反応
- 第4週 カルボニル化合物：種々の反応
- 第5週 カルボニル化合物の反応の応用と演習
- 第6週 カルボニル化合物の演習-1
- 第7週 カルボニル化合物の演習-2
- 第8週 中間試験
- 第9週 カルボン酸の命名と物理的性質：酸性度等
- 第10週 カルボン酸：種々の反応と演習
- 第11週 カルボン酸誘導体：エステル、アミド等
- 第12週 カルボン酸誘導体：応用と演習
- 第13週 アミン誘導体：塩基性度
- 第14週 アミン誘導体：種々の反応
- 第15週 アミン誘導体：演習

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-----------|--------|--------|----|-----|-------|-----|
| 有機化学(つづき) | 平成21年度 | 富澤 好太郎 | 3 | 通年 | 履修単位2 | 必 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有機化合物の IUPAC による命名と簡単な化合物の慣用名による命名ができる。 2. 立体異性と光学異性について説明できる。 3. Newman 投影法と Hoffman 投影法を表すことができ、<i>E, Z, R, S</i> 表示を説明できる。 4. ハロゲン化合物の合成と性質について説明できる。 5. 求核置換反応, 脱離反応を説明できる。 6. 求核置換反応, 脱離反応を分類し, 反応機構について説明できる。 7. ハロゲン化合物を経る種々の反応生成物を予想することができる。 8. カルボニル化合物(ケトン, アルデヒド)の性質について説明できる。 9. カルボニル化合物の合成法を説明できる。 10. カルボニル化合物の求核付加反応を説明できる。 | <ol style="list-style-type: none"> 11. カルボニル化合物の人名反応を説明できる。 12. カルボニル化合物を経る種々の反応生成物を予想することができる。 13. カルボン酸の性質について説明できる。 14. カルボン酸を経る種々の反応生成物を予想することができる。 15. カルボン酸誘導体(酸ハロゲン化物, 酸無水物, エステル, アミド)の反応性について説明できる。 16. カルボン酸誘導体を経る種々の反応生成物を予想することができる。 17. アミンの物理的性質について説明できる。 18. アミンを経る種々の反応生成物を予想することができる。 19. 一般的な有機反応の生成物について予想することができる。 |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>有機化合物の基本的な命名, 立体化学及び物理化学的性質を理解し, ハロゲン化合物, カルボニル化合物, カルボン酸とその誘導体, アミンに関する基本反応を理解し, 一般的な有機反応の生成物について予想することができる。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～19の確認を小テスト, 前期中間, 前期末, 後期中間と学年末試験で行う。1～19の重みは同じである。合計点の60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p> |
| <p>[注意事項]</p> <p>第2学年で学習した内容を理解し, 化合物の性質や合成方法に適用できることが重要である。</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 第2学年で習った炭化水素類, 芳香族化合物, アルコール等の反応や性質は3年の講義の中でも多く現われるので, 復習しておくこと。</p> | |
| <p>[レポート等]</p> <p>理解を深めるために小テスト, 課題・レポートを適宜与える。</p> | |
| <p>教科書: 「有機化学の基礎」 R.S. MONSON・J.C. SHELTON 著 後藤俊夫訳(東京化学同人)</p> <p>参考書: 「基礎有機化学」 H. ハート著 秋葉欣哉・奥琳訳(培風館)</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間, 前期末, 後期中間と学年末の4回の試験(80%)と10回程度の小試験(20%)で評価する。希望者にはそれぞれの試験と同レベルの再試験を行い, 当該試験の成績よりよい場合には平均して評価する。ただし, 学年末試験においては再試験を行わない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>与えられた課題・レポートを全て提出し, 学業成績で60点以上を取得すること。</p> | |

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-------|--------|--------|----|-----|-------|-----|
| 物理化学 | 平成21年度 | 富澤 好太郎 | 3 | 通年 | 履修単位2 | 必 |

[授業のねらい]

物理化学は分子や系の挙動を物理的な見地から取り扱い、その概念を数学的手法により表現する学問である。物理化学 I では主に化学熱力学を取り扱い、概念的基礎を理解したうえで、演習を通じて、化学的問題を自力で解決するようにするのが目的である。これにより物理化学に興味を持てるようにする。

[授業の内容]

前期

第1週～第15週の内容はすべて、学習・教育目標(B)＜基礎＞及びJABEE基準1(1)(c)（自然科学に関する知識とその応用能力）に対応する。

前期

- 第1週 物質の構造
- 第2週 気体の性質
- 第3週 実在気体の状態方程式
- 第4週 実在気体の $P - V$ 曲線と臨界点の関係
- 第5週 相応状態の法則
- 第6週 物質の構造と状態の演習
- 第7週 物質の構造と状態の演習
- 第8週 中間試験
- 第9週 熱力学第1法則
- 第10週 気体の膨張と圧縮
- 第11週 熱容量とエンタルピー
- 第12週 熱力学第1法則の演算
- 第13週 理想気体の代表的な過程
- 第14週 カルノーサイクル
- 第15週 熱力学第1法則の演習

後期

第1週～第15週の内容はすべて、学習・教育目標(B)＜基礎＞及びJABEE基準1(1)(c)（自然科学に関する知識とその応用能力）に対応する。

後期

- 第1週 熱力学第2法則
- 第2週 種々のエンタルピー
- 第3週 自由エネルギー
- 第4週 反応自由エネルギー
- 第5週 マックスウェル式の誘導とその応用
- 第6週 マックスウェル式の応用
- 第7週 第3章章末問題の演習
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 純物質の相平衡
- 第10週 熱力学第3法則
- 第11週 純物質の相平衡の演習
- 第12週 反応熱と熱化学
- 第13週 反応熱の温度変化
- 第14週 種々のエンタルピーと演習解説
- 第15週 Born-Haber Cycle と格子エネルギーと演習解説

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-----------|--------|--------|----|-----|-------|-----|
| 物理化学（つづき） | 平成21年度 | 富澤 好太郎 | 3 | 通年 | 履修単位2 | 必 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 理想気体の状態方程式，実在気体の状態方程式の意味を述べることができ，応用することができる． 体膨張率，等温圧縮率の定義を示すことができ，応用することができる． van der Waals 状態方程式と気体の臨界定数を関係づけることができ，応用することができる． 熱力学第1法則の意味を述べることができ，応用することができる． エンタルピーや熱容量を定義することができ，応用することができる． 気体の代表的な仕事の関係式を誘導することができる． エンタルピーの温度変化，定容熱容量と定圧熱容量の関係を誘導することができる． 等温可逆過程，断熱可逆過程，等温不可逆過程，断熱不可逆過程の仕事を求めることができる． 熱力学第2法則を述べることができる． エントロピーの意味を説明できる． 種々のエントロピー変化を計算することができる． ギブスの自由エネルギー，ヘルムホルツの自由エネルギーの定義を述べることができ，応用することができる． 熱力学変数の間の Maxwell の関係式を導くことができる． Maxwell の関係式を応用することができる． 純物質の相平衡の式を利用することができる． 熱力学第三エントロピーを求めることができる． 吸熱反応，発熱反応，反応エンタルピーなどの用語を定義することができる． Hess の法則を用いて種々の反応エンタルピーを求めることができる． 種々のエンタルピーを定義し，求めることができる． Born - Haber サイクルをつくり，これを用いることができる． | <p>[この授業の達成目標]</p> <p>物理化学に関する基本的事項を理解し，理想気体の状態方程式，実在気体の状態方程式，熱力学第一法則及び熱力学第二法則，エンタルピーやエントロピー等の意味を理解し，反応の進行方向の予測や種々のエネルギーを計算し，応用することができる．</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>物理化学に関する基本的事項を理解し，理想気体の状態方程式，実在気体の状態方程式，熱力学第一法則及び熱力学第二法則，エンタルピーやエントロピー等の意味を理解し，反応の進行方向の予測や種々のエネルギーを計算し，応用することができる．</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～20の確認を小テスト，前期中間，前期末，後期中間と学年末試験で行う．1～20の重みは同じである．合計点の60%の得点で，目標の達成を確認できるレベルの試験を課す．</p> |
| <p>[注意事項]</p> <p>数式の背景にある化学的意味，および物理的意味を理解することが重要である．</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>数学： 微分積分，微分方程式と簡単な偏微分方程式 物理： 運動方程式等</p> | |
| <p>[レポート等]</p> <p>理解を深めるため，小テスト，課題・レポートを与える．</p> | |
| <p>教科書： 「化学熱力学」 原田義也著（裳華房）</p> <p>参考書： 「物理化学」（上） P.W. ATKINS 著 千原秀昭・中村亘男訳（東京化学同人）</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間，前期末，後期中間と学年末の4回の試験（80%）と10回程度の小試験（20%）で評価する．希望者にはそれぞれの試験と同レベルの再試験を行い，当該試験の成績よりよい場合には平均して評価する．ただし，学年末試験においては再試験を行わない．</p> <p>[単位修得要件] 与えられた課題・レポートを全て提出し，学業成績で60点以上を取得すること．</p> | |

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|--------|--------|--------|----|-----|-------|-----|
| 機器分析化学 | 平成21年度 | 山本, 杉山 | 3 | 通年 | 履修単位2 | 必 |

[授業のねらい]

分析機器を利用した分析方法は、物理的、化学的な事象、現象を基礎としている。これらの基礎的な事象、現象の理解を通して、赤外分光分析、核磁気共鳴分析、電子常磁性共鳴分析、比色分析、炎光分析、発光分析、原子吸光分析、紫外分光分析、質量分析に関する機器分析化学の修得をめざす。

[授業の内容]

ここの学習内容は、すべて、学習・教育目標の(B)の<専門>、JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) に対応する。

《前期》

【赤外分光分析】

- 第1週 分子振動、赤外線吸収
- 第2週 光源、試料、分光器、検出器
- 第3週 特徴的な吸収、部分構造
- 第4週 分子構造の決定

【プロトン核磁気共鳴分析】

- 第5週 原理、電子による化学シフト
- 第6週 電子による化学シフト
- 第7週 単純なスピンスピン結合
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 やや複雑なスピンスピン結合、多重線の解析
- 第10週 化学交換、窒素原子の影響、スピンドカップリング
- 第11週 分子構造の決定

【C-13核磁気共鳴分析】

- 第12週 化学シフト、DEPT
- 第13週 分子構造の決定

【2次元核磁気共鳴分析】

- 第14週 2次元核磁気共鳴分析法の種類、スペクトル解析

【電子常磁性共鳴分析】

- 第15週 原理、スペクトル解析

《後期》

【比色分析】

- 第1週 発色、光の波長、エネルギー
- 第2週 化合物による光の吸収と吸収帯
- 第3週 ランベルト-ベールの法則
- 第4週 光源、分光器、セル、検出器
- 第5週 発色操作、定量

【炎光分析】

- 第6週 原理、噴霧器、分光器、検出器

【発光分析】

- 第7週 原理、スパークチャンバー、分光器、検出器
- 第8週 後期中間試験

【原子吸光分析】

- 第9週 原理と、光源、アトマイザー
- 第10週 定量法と干渉

【紫外分光分析】

- 第11週 原理、R-, K-, B-, E-バンド、化学構造

【質量分析】

- 第12週 原理、イオン化装置、質量の分離、検出器
- 第13週 高真空化装置、スペクトルの基礎事項
- 第14週 分子式の決定法
- 第15週 分子構造の決定

[この授業で習得する「知識・能力」]

《前期》

【赤外分光分析】

1. 分子振動と赤外線吸収、赤外分光光度計に関する知識を持っている。[前期第1, 2週]
2. 赤外分光分析法における特徴的な吸収波数と部分構造、分子構造決定に関する知識を持っている。[前期第3, 4週]

【プロトン核磁気共鳴分析】

3. プロトン核磁気共鳴分析法の原理と、電子、電子による化学シフト、ピーク面積とプロトン数についての知識を持っている。[前期第5, 6週]
4. スピンスピン結合、化学交換、スピンドカップリングに関する知識を持っている。[前期第7, 9, 10, 11週]

【C-13核磁気共鳴分析】

5. C-13核磁気共鳴分析法における化学シフト、DEPT、分子構造の決定に関する知識を持っている。[前期第12, 13週]

【2次元核磁気共鳴分析、電子常磁性共鳴分析】

6. 2次元核磁気共鳴分析、電子常磁性共鳴分析に関する知識を持っている。[前期第14, 15週]

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-------------|--------|--------|----|-----|-------|-----|
| 機器分析化学(つづき) | 平成21年度 | 山本, 杉山 | 3 | 通年 | 履修単位2 | 必 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>《後期》</p> <p>【比色分析】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 発色, 光の波長, エネルギーに関する知識を持っている。 [後期第1週] 2. 化合物による光の吸収と吸収帯に関する知識を持っている。 [後期第2週] 3. ランベルト-ベールの法則に関する知識を持っている。 [後期第3週] 4. 比色分析法の装置である光源, 分光器, セル, 検出器に関する知識を持っている。 [後期第4週] 5. 比色分析法における発色操作と定量に関する知識を持っている。 [後期第5週] <p>【炎光分析】</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 炎光分析法に関する知識を持っている。 [後期第6週] <p>【発光分析】</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. 発光分析法に関する知識を持っている。 [後期第7週] | <p>【原子吸光分析】</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. 原子吸光分析法の原理と, 光源, アトマイザーに関する知識を持っている。 [後期第9週] 9. 原子吸光分析法の定量法と干渉に関する知識を持っている。 [後期第10週] <p>【紫外分光分析】</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. 紫外吸収分析法に関する知識を持っている。 [後期第11週] <p>【質量分析】</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. 質量分析法の原理, イオン化装置, 質量の分離, 検出器に関する知識を持っている。 [後期第12週] 12. 質量分析法における高真空化装置及びスペクトルの基礎的事項に関する知識を持っている。 [後期第13週] 13. 質量分析法による分子式の決定法に関する知識を持っている。 [後期第14週] 14. 質量分析スペクトルによる分子構造の決定に関する知識を持っている。 [後期第15週] |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>機器分析化学に関する基本的事項を理解し, 赤外分光分析, 核磁気共鳴分析, 電子常磁性共鳴分析, 比色分析, 炎光分析, 発光分析, 原子吸光分析, 紫外分光分析, 質量分析に関する機器分析化学についての専門知識を習得し, 実試料の機器による分析に応用できる。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>赤外分光分析, 核磁気共鳴分析, 電子常磁性共鳴分析, 比色分析, 炎光分析, 発光分析, 原子吸光分析, 紫外分光分析, 質量分析に関する「知識・能力」の前期1~6, 後期1~14の理解度の確認を小テストおよび中間試験, 期末試験で行う。すべての「知識・能力」に関する評価の重みは同じである。合計点の60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p> |
| <p>[注意事項] 特になし</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 物理についての知識: 力学と電磁気学</p> | |
| <p>[レポート等] 各週の授業範囲には10問程度の問題が与えられている。これらの問題が確実に解答できること。</p> | |
| <p>教科書: 《前期》「有機化合物のスペクトル解析入門」L.M.ハーウッド、T.D.M.クラリッジ 著、岡田恵次、小峯正敏 訳(化学同人) および配布プリント</p> <p>《後期》学習のための教材が http://www.suzuka-ct.ac.jp/chem/users/sugiyama/kyouzai.htm にある。このホームページから, 毎回の『機器分析化学』の授業に必要な部分を印刷して, 授業時に持参すること。</p> <p>参考書: 「機器分析 基礎化学選書7」田中誠之・飯田芳男 著(裳華房)</p> <p>「入門機器分析化学演習」庄野利之・脇田久伸 編著(三共出版)</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>《前期》: 前期中間、前期末の試験結果を70%、授業中に実施する小テストの結果を30%として、それぞれの期間ごとに評価する。但し、前期中間、前期末試験の結果が100点満点中60点に達していない学生については再試験を行い、再試験の成績が該当する期間の試験成績を上回った場合には、60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。</p> <p>《後期》: [この授業で習得する「知識・能力」]において示されている学習項目ごとに、『授業中に実施する理解度確認用の小テスト(各学習項目10点満点)で得られた点数』と、『定期試験(中間試験)(各学習項目10点満点)で得られた点数』を比べて、より高い点数の方を、その学習項目の『得点』とする。定期試験(中間試験)の評価は、その試験の範囲で学習した学習項目の『得点』の平均を(100点満点に換算するために)10倍にしたものとする。</p> <p>学業成績は、前期と後期の定期試験(中間試験)の評価を平均したものとする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること</p> | |

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 生物化学 | 平成21年度 | 内藤 幸雄 | 3 | 通年 | 履修単位 2 | 必 |

[授業のねらい]

生物化学は現在急速に進歩しているライフサイエンスの中核となる学問である。4, 5 学年で学習する生物化学系教科の基礎知識を身につける。

[授業の内容]

前後期共に第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標 (B) <基礎> 及び JABEE 基準 1(1)(c) (自然科学に関する知識とその応用能力) に相当する。

前期

- 第1週 授業の概要, 糖質の基礎事項 (定義, アルドースとケトース, 糖質の分類), Fischer の式と Haworth の式主な単糖とオリゴ糖
- 第2週 主な単糖 (構造, 光学異性, 右旋性と左旋性, アノマー, 変旋光, グリコシド性 OH, 還元糖, 誘導体), オリゴ糖と多糖類
- 第3週 糖の主な反応 (定性反応, 定量反応)
- 第4週 脂質の基礎事項 (定義, 単純脂質, 複合脂質, 誘導脂質, 構造, 命名法) 脂肪酸
- 第5週 脂肪酸の特性 (構造, 融点, 臭い, 所在, 性質), リン脂質 (グリセロリン脂質, スフィンゴリン脂質) とステロイド (コレステロール, 胆汁酸, ステロイドホルモン)
- 第6週 蛋白質とアミノ酸の基礎事項 (定義, 特徴, 機能的分類, 構造, 略号, 物理化学的特性)
- 第7週 アミノ酸の一般的性質 (溶解性, 両性イオン, 等電点, アミノ酸の滴定曲線, Henderson-Hasselbach の式)
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 アミノ酸の定性・定量反応, 主なペプチドと命名法
- 第10週 タンパク質の性質 (両性電解質, 変性, 電気泳動の原理, 除タンパク質, 分子量の概算法, 定量法) と分類 (単純タンパク質, 複合タンパク質, 誘導タンパク質)
- 第11週 タンパク質の構造 (ペプチド結合とその二重結合性, タンパク質中の各種の結合, 一次構造, 二次構造, 三次構造, 四次構造) とアミノ酸配列の決定法
- 第12週 核酸の基礎事項 (定義, 核タンパク質の構成, 構成成分), ヌクレオシドとヌクレオチド (名称と主な例, 機能)
- 第13週 DNA と RNA (所在, 機能, 組成, 構造), 核酸の性質 (濃色効果, 融点, 塩基対, ヌクレアーゼ)
- 第14週 酵素の基礎事項 (触媒能, 最適温度, 最適 pH, 基質特異性, 反応特異, 性活性部位, 補酵素と補助因子, 単位, チモーゲン, アイソザイム, オリゴマー酵素, アロステリック酵素, フィードバック阻害)
- 第15週 酵素反応の基礎, 酵素の分類

後期

- 第1週 ビタミンの基礎事項 (定義, 種類, 摂取量, 単位, プロビタミン), 脂溶性ビタミンの構造と生理作用 (ビタミン A, D, E, K)
- 第2週 水溶性ビタミンの構造と生理作用 (ビタミン B₁, B₂, B₆, B₁₂, B₆, C, ニコチンアミド, パントテン酸, ビオチン, リポ酸, 葉酸)
- 第3週 補酵素の構造と機能 (TDP, FAD, FMN, PLP, NAD⁺, NADP⁺)
- 第4週 補酵素の構造と機能 (CoASH, THF, Adenosyl-cobalamin)
- 第5週 糖質の消化と吸収 (概略, 消化液と酵素, 輸送タンパク質)
- 第6週 タンパク質の消化と吸収 (概略, 消化液と酵素, 輸送タンパク質)
- 第7週 トリグリセリドの消化と吸収 (概略, 消化液と酵素, グリセロリン酸経路, モノグリセリド経路)
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 グリセロリン脂質とコレステロールの消化と吸収, 胃液と膵液
- 第10週 糖質の代謝 (解糖系, 好氣的な条件と嫌氣的な条件, 解糖経路の詳細)
- 第11週 糖質の代謝 (グリコーゲン分解と合成, 枝分かれの合成と分解)
- 第12週 TCA サイクルとその関連代謝
- 第13週 アミノ酸および乳酸からの糖新生とその意義
- 第14週 ATP の生成 (好氣的な状態と嫌氣的な状態), グリセロールリン酸シャトル, リンゴ酸 アスパラギン酸シャトルと電子伝達系
- 第15週 脂質の代謝の概説 (HDL, LDL, VLDL, キロミクロン, LDL-受容体)

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-----------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 生物化学(つづき) | 平成21年度 | 内藤 幸雄 | 3 | 通年 | 履修単位2 | 必 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(糖質)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる: 糖質, ケトース, アルドース, グリコシド-OH, 還元糖, Fischer の式と Haworth の式 2. 糖質の分類法(アルド糖, ケト糖, 炭素数, 構成単糖数)について説明できる. 3. 糖質の還元性と非還元性について説明できる. 4. 主な単糖類(7種)と二糖類(3種)の構造式を識別できる. 5. アミロース, アミロペクチン, セルロース, グリコーゲン, キチンおよびペクチンの性質を理解し, 構造式を識別できる. <p>(脂質)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主な単純脂質, 複合脂質, 誘導脂質及びステロイドの性質を理解でき, それらの構造式を識別できる. 2. 主な脂肪酸の名称, 特性及び構造式を理解できる. <p>(蛋白質とアミノ酸)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生体を構成するアミノ酸 20 種の概要を理解し, アミノ酸は両性電解質であることを説明できる. 2. ペプチドの構造及び命名法の概要を理解している. 3. 主なペプチド及び蛋白質の概要を理解している. <p>蛋白質の分類及び立体構造の概要を理解している.</p> | <p>(核酸)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる: DNA, RNA, ヌクレオシド, ヌクオチド, プリン塩基, ピリミジン塩基, 塩基対 3. DNA 及び RNA の構造と役割の概要を説明できる. <p>(酵素とビタミン)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる: 基質, 基質特異性, 活性部位, 最適温度, 最適 pH, アイソザイム, チモーゲン, オリゴマー酵素, フィードバック阻害, プロビタミン, 主な水溶性ビタミンと脂溶性ビタミン 2. 補酵素の役割と構成成分, 酵素の分類及び酵素反応の概要を説明できる. <p>(消化と吸収)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 糖質, 蛋白質, 脂質の消化と吸収の概要を説明できる. <p>(代謝)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 糖質代謝の概要を説明できる. 2. 脂質代謝の概要を説明できる. |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>糖質, 脂質, 蛋白質, アミノ酸, 核酸, 酵素, ビタミン, 消化, 吸収, 代謝の基礎知識を習得し, 生命科学の基本を理解している.</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」の確認を前期中間試験, 前期期末試験, 後期中間試験および学年末試験で行なう。「知識・能力」の各々に関する重みは概ね同じである。合計点の 60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p> |
| <p>[注意事項] 生物化学で学習する事項は, 4 学年以降の生物化学系教科の基盤的知識であるため, 積極的な取り組みを期待する。疑問が生じたら直ちに質問すること。</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>化学, 有機化学, 分析化学の基礎事項および生物学全般の知識が必要である。</p> | |
| <p>[レポート等] 理解を深めるため適宜, レポート課題を与える。</p> | |
| <p>教科書: 「生化学ガイドブック」 遠藤克巳, 三輪一智共著 (南江堂)</p> <p>参考書: 「レーニンジャーの新生化学, 上下巻」山科郁男監修(広川書店)「ポイント生化学演習」笠井献一他2名編集(広川書店)</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末・後期中間および学年末の試験で評価する。中間試験を 50%・期末試験を 50%として評価する。ただし, 学年末試験を除く 3 回の試験のそれぞれについて 60 点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60 点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験においては再試験を行わない。</p> | |
| <p>[単位修得要件] 学業成績で 60 点以上を取得すること。</p> | |

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 微生物学 | 平成21年度 | 小川亜希子 | 3 | 前期 | 履修単位1 | 必 |

[授業のねらい]

微生物の分類、構造、増殖、培養法について学ぶ。次に生体内や環境中棲む微生物の役割ならびに微生物を利用した産業について学ぶ。これらの知識をもとに微生物とはどのような生物か、ならびに微生物学を基盤にして発展したバイオテクノロジーとはどのようなものかを理解する。

[授業の内容]

この授業の内容は、すべて、学習・教育目標(B) < 基礎 > (JABEE 基準 1(1)(c)) に相当する。

(微生物の分類・構造・増殖)

- 第1週 微生物学とは
- 第2週 原核細胞について
- 第3週 真核細胞および原核細胞との比較
- 第4週 原核微生物と真核微生物
- 第5週 微生物の代謝と栄養
- 第6週 微生物の生育
- 第7週 ウイルス
- 第8週 中間試験

(微生物と遺伝子工学)

- 第9週 微生物の遺伝と突然変異
 - 第10週 微生物における遺伝的組換えと遺伝子工学
- (微生物と産業)
- 第11週 微生物と宿主との関係
 - 第12週 感染からの宿主防御と医療への応用
 - 第13週 微生物の生態
 - 第14週 微生物の工業的利用開発の歴史とエタノール発酵
 - 第15週 微生物を利用した発酵工学の発展

[この授業で習得する「知識・能力」]

(微生物の分類・構造・増殖)

1. 生物を3つの群に分類できる。
2. 自然発生説の否定および滅菌法について説明できる。
3. 原核細胞と真核細胞の違いを説明できる。
4. 主要な原核微生物および真核微生物の特徴、形態が説明でき、分類できる。
5. 独立栄養生物と従属栄養生物の違いが説明できる。
6. 微生物の生育に必要な栄養分を説明できる。
7. 微生物のバッチ生育曲線について説明できる。
8. モーの等式より表される基質濃度と比増殖率との関係が説明できる。
9. ウイルスの特徴および増殖様式が説明できる。

(微生物と遺伝子工学)

10. 転写の2つの調節機構がそれぞれ説明できる。
 11. ペニシリンを用いた突然変異体の選択法が説明できる。
 12. 形質転換、形質導入、接合について説明できる。
 13. 遺伝子クローニングの基本操作を理解し説明できる。
- (微生物と産業)
14. 中立、相利共生、寄生の違いが説明できる。
 15. 宿主の2つの感染防御機構が説明できる。
 16. 主要な抗生物質の名称と作用が説明できる。
 17. 微生物の増殖に及ぼす環境要因が列挙できる。
 18. 炭素、窒素、イオウの循環について各々説明できる。
 19. エタノール生産における糖化および発酵の過程を理解し説明できる。
 20. 大規模培養を一定の制御下で実施するための要因が列挙できる。

[この授業の達成目標]

微生物に関する基本事項を理解し、バイオテクノロジーに必要な専門知識を習得し、微生物を利用した物質生産に応用できる。

[達成目標の評価方法と基準]

微生物の分類・構造・増殖、微生物と遺伝子工学、微生物と産業に関する「知識・能力」1～20の確認を中間試験および期末試験で行う。1～20に関する重みは同じである。合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[注意事項] 各項目でキーワードをあげる。これらのキーワードについて必ず理解すること

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-----------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 微生物学（つづき） | 平成21年度 | 小川亜希子 | 3 | 前期 | 履修単位1 | 必 |

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 生物の基礎知識

[レポート等] 理解を深めるため適宜、レポート課題を与える。

教科書：「微生物学入門」J．F．ウィルキンソン著，大隈正子監訳 小堀洋美・大隈典子 共訳（培風館），適時テキスト
参考書：「微生物学」青木 健次 編著（化学同人）

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・期末の試験結果を90%，課題(レポート)の結果を10%としてそれぞれの期間毎に評価し，これらの平均値を最終評価とする．ただし，前期中間試験において60点に達していない学生には再試験を実施し，再試験の成績が前期中間試験の成績を上回った場合には，60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする．前期末試験においては再試験を行わない．

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること．

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 細胞生物学 | 平成21年度 | 中山 浩伸 | 3 | 後期 | 履修単位1 | 必 |

[授業のねらい]

この講義では、細胞内の分子がどのように協調しあって、環境に応答しながら成長し分裂しているかについて理解する。このことで、生物科学の専門的学習の基礎を固めるだけでなく、日常生活に関連した生物の問題（遺伝子組み換えから得られる利便性と環境への危険性とのバランスなど）を考える上で必要となる知識を身につけることを目標とする。

[授業の内容]

この授業の内容は、すべて、学習・教育目標(B) < 基礎 > (JABEE 基準1(1)(c)) に相当する。

- 第1週 細胞とは
- 第2週 細胞膜と細胞内小器官
- 第3週 細胞の化学成分（タンパク質・核酸・糖質・脂質）
- 第4週 細胞の表面と区切り（細胞表層と生体膜）
- 第5週 細胞の骨格
- 第6週 エネルギーを得るしくみ
- 第7週 酵素の触媒作用

- 第8週 中間試験
- 第9週 遺伝と遺伝子
- 第10週 遺伝子からタンパク質へ
- 第11週 膜を通した輸送と細胞内輸送
- 第12週 細胞間情報伝達と細胞内情報伝達
- 第13週 細胞分裂
- 第14週 細胞周期
- 第15週 ゲノム情報と進化

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 動物細胞，植物細胞，微生物の細胞の違いが説明できる。
2. 細胞膜の構造について説明できる。
3. 細胞内の小器官の働きについて説明できる。
4. 細胞の化学成分，タンパク質，核酸，糖，脂質の構造と細胞内での働きを説明できる。
5. 細胞表層と生体膜の構成とその成分の性質について説明できる。
6. 細胞骨格の構成とその成分の性質について説明できる。
7. エネルギーを得る仕組みを説明できる。

8. 酵素の働きが説明できる。
9. メンデルの法則が説明できる。
10. 遺伝子とは何か説明できる。
11. 遺伝子から蛋白質の合成までが説明できる。
12. 細胞内のタンパク輸送経路が説明できる。
13. 細胞間および細胞内の情報伝達について説明できる。
14. 細胞周期の様子が説明できる。
15. ゲノム解析からどのようなことがわかるか簡単に説明できる。

[この授業の達成目標]

細胞内の分子がどのように協調しあって環境に適応しているかを説明するための基礎的事項を身に付け、工学に応用できる生物反応の基礎知識を習得している。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」1～15の確認を前期中間試験，前期末試験で行う。期ごとの「知識能力」に関する重みはおおむね同じである。合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[注意事項] 期間中に与えられた課題を全て提出したもののみが、再試験の受験資格を得るものとするので注意すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

2年次 生物学，3年次 微生物学の基礎知識を十分に理解していること。

[レポート等] 理解を深めるため、必要に応じて、演習課題を与える。

教科書: 「基礎から学ぶ生物学・細胞生物学」 和田 勝 (羊土社)

参考書: 「Essential 細胞生物学」 中村 桂子 監訳 (南江堂)

[学業成績の評価方法および評価基準]

後期中間試験と学年末試験の結果の平均値を最終成績とする。但し、後期中間の評価で60点に達していない学生(但し、期間中に与えられた課題を全て提出しておくこと)については再試験を行い、再試験の成績が該当する期間の成績を上回った場合には、60点を上限としてそれぞれの期間の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験については再試験を行わない。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を習得すること。

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 化学工学 | 平成21年度 | 岩田 政司 | 3 | 後期 | 履修単位 1 | 必 |

[授業のねらい]

化学工学は、組み立て工業以外のあらゆる製造プロセスに共通する物質輸送・エネルギー輸送・分離・精製の過程を体系的に整理した学問である。化学工学（3年）では、化学および生物化学に関連する各種製造プロセスの単位操作を理解するうえで必要な基礎知識と、蒸留操作に関する基礎知識を身につける。

[授業の内容]

以下の内容は、すべて、(B)<専門>, JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) に相当する。

(化学工学基礎)

第1週 化学工学の概要。単位系（絶対単位系、重力単位系、工学単位系、国際単位系）、化学工学で用いる諸量

第2週 数値の単位換算、演習

第3週 数式の単位換算、次元解析、演習

第4週 特殊方眼紙（両対数紙）、特殊方眼紙（片対数紙）、演習

第5週 図積分（台形積分、Simpson積分）、演習

第6週 試行計算法、演習

(蒸留)

第7週 沸点組成線図、共沸混合物、Raoultの法則

第8週 中間試験

第9週 Raoultの法則（分子論的意味）

第10週 回分単蒸留、Rayleighの式、連続単蒸留、演習

第11週 精留の原理（物質収支式、濃縮部の操作線の導出、 q 線、McCabe - Thieleの図解法）

第12週 還流比と理論段数の関係、演習

第13週 最小理論段数、Fenskeの式、Gillilandの相関図

第14週 塔効率ならびに許容蒸気速度の推算法、精留塔の高さならびに塔径の算出法

第15週 特殊蒸留

[この授業で習得する「知識・能力」]

(化学工学基礎)

1. 試行錯誤法、数値積分法を用いて、これらに関する問題を解くことができる。

2. 特殊方眼紙（両対数方眼紙、片対数方眼紙）を用いて、実験式の係数を決定することができる。

3. 種々の単位系の簡単な説明と数値ならびに数式の単位換算ができる。

4. 次元解析の手法を理解し、物理量相互の関係をもとに次元解析ができる。

(蒸留)

5. 沸点 - 組成線図、 $x - y$ 線図、Raoultの法則について説明できる。

6. Rayleigh式の導出ならびに回分単蒸留と連続単蒸留に関する問題を解くことができる。

7. 精留の原理について説明できる。

8. 精留塔の理論段数を、McCabe - Thieleの図解法ならびにGillilandの相関図を用いて求めることができる。

[この授業の達成目標]

化学工学基礎としての単位換算法、次元解析法、試行計算法、特殊方眼紙の使用法を理解し、回分単蒸留・連続単蒸留・精留の計算に必要な専門知識を習得し、蒸留装置の設計に応用できる。

[達成目標の評価方法と基準]

化学工学基礎・蒸留に関する「知識・能力」1～8の確認を小テストおよび中間試験、期末試験で行う。1～8に関する重みは概ね同じである。合計点の60%の得点で目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[注意事項] 数式の背景にある物理的意味をきちんと理解することが重要である。

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-----------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 化学工学（つづき） | 平成21年度 | 岩田 政司 | 3 | 後期 | 履修単位 1 | 必 |

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学（微分・積分学の基礎）、物理（力学）および化学（物質の状態）に関する知識。

[レポート等] 理解を深めるため、必要に応じて、演習課題を与える。

教科書：「化学工学通論」 疋田晴夫著（朝倉書店）「化学工学演習」 藤田重文編（東京化学同人）

参考書：「化学工学」 藤田重文著（岩波全書）

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末の試験結果を70%、小テストの結果を30%として、それぞれの期間毎に評価し、これらの平均値を最終評価とする。但し、中間の評価で60点に達していない学生については再試験を行い、再試験の成績が中間の成績を上回った場合には、60点を上限として中間の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。期末試験については、再試験を行わない。

[単位修得要件] 与えられた課題レポートを全て提出し、学業成績で60点以上を取得すること。

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|----------------|--------|-------|----|--------|----------|-----|
| 生物応用化学実験（生物化学） | 平成21年度 | 内藤・小川 | 3 | 通年（前期） | 履修単位4（2） | 必 |

[授業のねらい]

生物化学で学んだ知識を実践する。小実験動物、生体成分である血液細胞、血清タンパク、アミノ酸及び糖質等を実験材料として、観察実験、分離・分析実験及び定性・定量実験を行い、操作法の習得と反応原理を理解することを目的とする。

[授業の内容]

第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標(B)〈基礎〉に相当する。

第1週 実験ガイダンス（実験準備、器具の配布）

第2週 ガイダンス（実験内容の説明）

第3週 ピペットマンの使用方法和検定

第4週 血球観察：血球の種類と特徴（細胞構造）、血液塗布標本の作り方、ライト、ギムザ染色法および顕微鏡操作法の基本を理解する。

第5週 蛋白質、アミノ酸の定性反応：アミノ酸に共通の呈色反応、特定のアミノ酸の呈色反応を調べる。

第6週 酵素反応の基礎実験を行う。

第7週 酵素阻害反応の基礎実験を行う

第8週 血清蛋白質の定量：比色定量法の原理を理解し、未知検体のタンパク濃度を測定する。

第9週 ディスク電気泳動法による血清蛋白の分析：蛋白質は両性電解質であることを理解する。第10週 SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法：蛋白質の分子量測定を行う。

第11週 ゲルクロマトグラフィー：ゲルクロマトグラフィーの原理を理解し、糖質およびアミノ酸の分離を行う。

第12週 ゲルクロマトグラフィー：ゲルクロマトグラフィーの原理を理解し、糖質およびアミノ酸の分離を行う。

第13週 ペーパークロマトグラフィー：分配クロマトグラフィーの原理を理解し、各種アミノ酸の同定を行う。ゲル内沈降反応による抗原抗体反応：免疫反応の原理を理解し、交叉反応試験を行う。

第14週 糖質の定性実験：各種の定性実験を行う

第15週 糖質の定量実験

[この授業で習得する「知識・能力」]

以下に挙げる実験操作、器具の取り扱いを習得している。

1. 顕微鏡の操作及び保守。
2. 分光光度計、オートピペットの正確な取り扱い。
3. 定電圧・定電流装置及び電気泳動装置の安全な取り扱い。
4. 生化学実験における静菌操作。

以下に示す、反応の原理及び検体の構造について理解している。

1. ライト・ギムザ染色及びグラム染色。
2. 糖質、アミノ酸及び蛋白質の定性反応。
3. 生体物質の分離に対する荷電効果、篩効果及び分配効果。
4. 各種血液細胞の識別ができる。
5. 蛋白質の分子量測定。
6. 抗原抗体反応及び酵素反応。

[この授業の達成目標]

生物化学に関する専門用語および代表的な実験手法を理解しており、データ整理、実験結果に関して検討ができ、さらに、得られた結果を論理的にまとめ、報告ができる。

[達成目標の評価方法と基準]

授業内容に記載した12の実験テーマ（第4週から第15週）に関して提出された報告書の内容より「知識・能力」の10の項目について評価する。「知識・能力」の各項目の重みは概ね同じである。満点の60%の得点で、目標の達成を確認する。

[注意事項]

生物化学実験では、独特の器具、試薬を用いることがあるので、使用上の注意は必ず守ること。実験テーマによっては、操作の都合上その日に終わらないものもある。適宜放課後などを利用する。実験中は、白衣を着用して、必ず保護用眼鏡をかける。各テーマをローテーション形式または全員で行う。各テーマのポイントとなる点を、学生同士積極的に話し合って実験を進める。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 基本的な実験器具の操作法、分析化学および生物学の基礎知識。

[レポート等] レポートはテーマ終了毎、翌週に各自提出する。正確な実験結果の記述と科学的視点に基づいた考察を期待する。

教科書：「生物応用化学実習書」参考書：「基礎生化学実験法」日本生化学会編（東京化学同人）「生化学辞典」今堀・山川監修（東京化学同人）

[学業成績の評価方法および評価基準] 評価は実験テーマ毎に、実験操作の状況（10点）及びレポート点（90点）の合計100点の単純平均点によって行う。実験操作状況の配点は優10点、良8点、可6点とする。なお、各実験テーマ毎にレポートを作成し定められた期限までに提出すること（単位認定の条件です）。未提出レポートがある場合は原則的に評価を行わない。

[単位修得要件] 前期評価、後期評価ともに60点以上であること。

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|----------------|-------|-------|----|--------|----------|-----|
| 生物応用化学実験(無機化学) | 平成21年 | 下野 晃 | 3 | 通年(後期) | 履修単位4(2) | 必 |

[授業のねらい]

「無機化学実験」では、主に(1)酸化還元反応及びそれを利用した無機化合物の合成方法、(2)錯イオンの平衡反応及びそれを利用した錯体の合成方法について理解する。

[授業の内容]

「生物応用化学科」学習・教育目標(B)＜基礎＞に相当する。

- 第1週 実験オリエンテーション
- 第2週 実験1 炎色反応：軌道のエネルギー準位，基底状態，励起状態について理解する。
- 第3週 実験2 マグネシウムと酸との反応：金属を用いて酸化還元反応を理解する。
- 第4週 実験3 アルミニウムと酸，塩基との反応：金属を用いて酸化還元反応を理解する。
- 第5週 実験4 銅の溶解：金属を用いて酸化還元反応を理解する。
- 第6週 実験5 ハロゲンの酸化還元反応：ハロゲンの酸化還元反応を理解する。
- 第7週 実験6 亜硝酸及び亜硝酸イオンの酸化還元反応：中間酸化状態の試薬を用いて酸化還元反応を理解する。
- 第8週 実験1-6の解説，まとめ，掃除，片付け。

- 第9週 実験7 亜硫酸及び亜硫酸イオンの酸化還元反応：中間酸化状態の試薬を用いて酸化還元反応を理解する。
- 第10週 実験8 遷移金属イオンの基本的性質：遷移金属イオンを用いて酸塩基反応，錯イオン形成反応を理解する。
- 第11週 実験9 遷移金属イオンに対するアンモニアの作用：遷移金属イオンを用いて酸塩基反応，錯イオン形成反応を理解する。
- 第12週 実験10 クロム酸イオン及びニクロム酸イオンの平衡：クロムの酸塩基反応を理解する。
- 第13週 実験11 クロム酸イオン及びニクロム酸イオンの酸化還元反応：クロムの酸化還元反応を理解する。
- 第14週 実験12 ヘキサアンミンコバルト()塩化物の合成：コバルトの酸塩基反応，酸化還元反応，錯イオン形成反応を理解する。
- 第15週 実験13 ヘキサアンミンコバルト()塩化物の分析：アンモニアの定量によって配位子について理解する。

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 炎色反応の実験によって軌道のエネルギー準位，基底状態，励起状態について理解している。
2. 酸化還元反応の実験において，色の変化，沈殿の生成によって酸化還元反応を理解し，反応式が書ける。

3. 遷移金属元素の酸塩基反応，酸化還元反応を理解し，反応式が書ける。
4. 無機化合物の合成方法を理解している。

[この授業の達成目標]

無機に関する専門用語および代表的な実験手法を理解しており，データ整理，実験結果に関して検討ができ，さらに，得られた結果を論理的にまとめ，報告ができる。

[達成目標の評価方法及び基準]

授業内容に記載した13の実験テーマに関して提出された報告書の内容より「知識・能力」の1～4の項目について評価する。「知識・能力」の各項目の重みは概ね同じである。満点の60%の得点で，目標の達成を確認する。

[注意事項] ほぼ毎回，実験実習に入る前に10～60分程度の実験説明を行うのでクラスルームで待機していること。

実験室内では，保護メガネ，実験衣，実験にふさわしい靴の着用を義務づける。実験中は実験経過や結果をできるだけ詳細に実験ノートに記入し，問題点や着想などもその都度控えておく。電卓を常に携帯すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

無機化学の基礎知識及び基礎化学実験で学んだ化学実験の基本操作。

[レポート等]

実験テキストが書き込み式になっているので，実験結果やそれに基づく考察をなるべく詳細に記入すること。各実験テーマのレポートの提出を求める。

教科書：「生物応用化学実験テキスト/第3学年無機化学実験」

[学業成績の評価方法および評価基準]

各実験テーマのレポートで評価する。ただし，未提出レポートがある場合は原則的に評価を行わない。

学年末評価は，前期評価と後期評価の平均で評価とする。

[単位修得要件]

前期評価，後期評価ともに60点以上であること。

| 授業科目名 | 開講年度 | 担当教員名 | 学年 | 開講期 | 単位数 | 必・選 |
|-------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 工業英語 | 平成21年度 | 山本智代 | 3 | 前期 | 履修単位1 | 選 |

[授業のねらい]

学術論文で用いられる英語は、文法的には概ね平易である反面、一般的な英文に比べて、独特の表現が多々ある。本授業では、基本的な技術・科学英語を習得するとともに、学術論文で用いられる独特の表現や、化学英語を使うための基本的事項を身につけることを目的とする。また、すでに知識として得ている平易な内容の化学英文を読むことで、化学英語に慣れ親しむことを目指す。

[授業の内容]

第1週～15週までのすべての内容は、学習・教育目標の(C) <英語> (JABEE 基準1(1)の(f)) に相当する。

第1週 授業の概要説明，科学論文の構成，英文読解

第2週 受動態と能動態，英文読解

第3週 冠詞の使い方，英文読解

第4週 動詞の使い方，英文読解

第5週 助動詞の使い方，英文読解

第6週 副詞の使い方，英文読解

第7週 図・表の読み方，英文読解

第8週 中間試験

第9週 中間試験結果確認

第10週 実験器具の名称、表現，英文読解

第11週 数式の表現1，英文読解

第12週 数式の表現2，英文読解

第13週 前置詞の使い方，英文読解数量

第14週 接続詞の使い方，英文読解数量

第15週 否定表現，英文読解

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 科学論文の構成を把握している。
2. 受動態，能動態の使い方を理解している。
3. 冠詞に慣れている。
4. 論文でよく使われる動詞，科学論文に独特な時制を理解している。
5. 論文でよく使われる助動詞の使い方を理解している。
6. 論文でよく使われる副詞の使い方を理解している。
7. 図や表の読み方に慣れている。

8. 実験器具の名称，表現をマスターしている。
9. 数量・数式の表現に慣れている。
10. 論文でよく使われる前置詞の使い方をマスターしている。
11. 論文でよく使われる接続詞の使い方をマスターしている。
12. 論文でよく使われる否定表現に慣れている。
13. 化学用語，技術用語をマスターしている。

[この授業の達成目標]

科学論文の構成を把握し，学術論文で用いられる独特の表現法や英単語・熟語をマスターし，学術論文を読むための基礎を身に付けている。

[達成目標の評価方法と基準]

小テストと上記の「知識・能力」1～13についての中間試験，定期試験を行い，目標の達成度を評価する。達成度評価における各「知識・能力」の重みは概ね均等とする。合計点の60%の得点で，目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[注意事項] 授業には，英和辞典を携帯すること。また，短文でよいので，毎日英語に接することが望ましい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 基礎的英文法の知識

[レポート等] 学術用語についての単語テスト(小テスト)を実施する。また，夏休みに課題を課す。

参考書：「科学英語のセンスを磨く」鈴木英次著(化学同人)，「化学英語の活用辞典」千原秀昭他著(化学同人)
「化学・英和用語集」(化学同人)，リーダーズ英和辞典(研究社)，配布プリントなど。

[学業成績の評価方法および評価基準]

上記「知識・能力」に挙げられている小項目の理解を期末試験，中間試験及び小テスト，課題で確認する。学業成績は次式に従って算出される：学業成績 = 0.7 × (中間・期末試験の平均点) + 0.3 × (小テストおよび課題の平均点)。ただし，中間試験の成績が60点に満たない学生に対しては1回だけ再試を行い，再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には，60点を上限として中間試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。期末試験については，再試験を行わない。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。