

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 I	平成 2 8 年度	田村陽次郎・丹波之宏	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、第 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・後期とも、第 1 週～第 1 5 週の内容はすべて学習・教育到達目標 (B) <基礎> (JABEE 基準 1(2)(c)) に相当する。

前期 (丹波・田村)

第 1 週 実験ガイダンス, 実験テーマ解説

第 2 週から第 1 2 週までは下記の 5 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. 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。
4. 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。
5. 等電位線: 様々な条件の下で生じる電界の等電位線を描き, 電界の様子を調べる。

以下は「物理」の教科書を中心に学ぶ (田村)

第 1 3 週 電流とキャリア, 電気抵抗

第 1 4 週 電力とジュール熱, 電位降下, 抵抗の接続

第 1 5 週 電池の起電力と内部抵抗, キルヒホッフの法則

後期 (田村)

第 1 週 電流が磁界から受ける力

第 2 週 ローレンツ力

第 3 週 電磁誘導の法則

第 4 週 磁界中を運動する導体の棒

第 5 週 自己誘導と相互誘導

第 6 週 交流, 交流の実効値

第 7 週 コンデンサーやコイルを流れる交流

第 8 週 後期中間試験

第 9 週 電気振動, 共振, 電磁波

第 1 0 週 電子の電荷と質量

第 1 1 週 光の粒子性

第 1 2 週 X線の発見, X線スペクトル, X線の波動性

第 1 3 週 X線の粒子性, 粒子の波動性

第 1 4 週 原子モデル

第 1 5 週 放射線と原子核, 原子核とエネルギー

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 I (つづき)	平成 28 年度	田村陽次郎・丹波之宏	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>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。</p> <p>2. 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。</p> <p>3. 直流回路の特徴を理解し、関連する計算ができる。</p> <p>4. 磁界や、電流のつくる磁界に関する計算ができる。</p>	<p>5. 電流が磁界から受ける力に関する計算ができる。</p> <p>6. ローレンツ力に関連する計算ができる。</p> <p>7. 電磁誘導を理解し、関連する計算ができる。</p> <p>8. 自己誘導・相互誘導を理解し、関連する計算ができる。</p> <p>9. 交流を理解し、関連する計算ができる。</p> <p>10. 電磁波に関する基本的な知識を有している。</p> <p>11. 電子の電荷と質量について理解できる。</p> <p>12. 光やX線、物質波の特徴について理解できる。</p> <p>13. 原子モデルや原子核に関する基本的な知識を有している。</p> <p>14. 「物理」で学んだ内容に関する初歩的な問題が解ける。</p>
<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」2～13を網羅した問題を1回の中間試験、1回の定期試験および宿題で出題し、14については学習到達度試験、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30%、14が20%、残り50%の評価は2～13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。本教科は後に学習する応用物理Ⅱの基礎となる教科である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>第2学年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。本授業科目は第1・2学年時に履修する「物理」の学習が基礎となる授業科目である。</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、演習課題を課す。</p>	
<p>教科書: 「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)</p> <p>参考書: 「フォローアップドリル物理」(数研出版), 「センサー総合物理」(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: 後期中間, 学年末の2回の試験及び学習到達度試験に, 演習課題の評価(10%以下)を加えて, それを平均化したものを学業成績の総合評価とする。再試験は行わない。</p> <p>実験: 提出されたレポートに関して100点を満点として評価する。</p> <p>講義による評価を70%(後期中間・学年末50%, 学習到達度試験20%(演習課題はこれらに含まれる)), 実験による評価を30%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28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・教育到達目標

(B) <基礎> (JABEE 基準1(2)(c)) に相当する。

(前期)

◆原子構造

第1週 宇宙の原子，同位体と原子量，演習

第2週 水素原子模型，演習

第3週 電子状態，演習

第4週 電子状態，演習

◆化学結合

第5週 原子の結合形式，共有結合，演習

第6週 混成軌道 演習

第7週 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 金属結晶，イオン結晶，

第10週 共有結晶，演習，分子結晶

第11週 固体中の電子，演習

◆錯体化学

第12週 錯体の定義，錯体命名法

第13週 配位立体化学

第14週 配位立体化学

第15週 配位結合，演習

(後期)

◆錯体化学

第1週 錯体の安定度

第2週 有機金属化合物、錯体の反応

◆生物無機化学

第3週 生体内の元素，生体内の金属イオンの動態，酵素運搬体，

第4週 酸素輸送タンパク質，金属酵素，演習

◆水素と水素化合物

第5週 水素単体，水素化合物，演習

◆s～f ブロック化合物

第6週 アルカリ金属元素，アルカリ土類金属元素，演習

第7週 p ブロック元素単体

第8週 後期中間試験

第9週 酸化物，演習

第10週 d ブロック元素の一般的性質，スカンジウム族，チタン族，バナジウム族

第11週 クロム族，マンガン族，鉄族

第12週 白金族，銅族，演習

第13週 銅族

第14週 亜鉛族，演習

第15週 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28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, 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. 錯体の定義や用い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プリント等を配布し講義内容にくわえることがある.</p> <p>本科目は4年に履修する無機化学および5年化学コースで学ぶ無機工業化学に必要な基礎的内容を多く含むので, 長期的な視野を持って授業に臨んでほしい.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本科目は, 生物応用化学序論, 化学の学習が基礎となる科目である.</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, II) 塩見, 吉野, 東, 共訳 (広川書店), 無機化学 齊藤著 (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28年度	高倉 克人	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

有機化学は天然物や人工的に合成された物質の多数をしめる有機化合物(炭素原子により基本骨格が形成されている化合物)の構造と性質を扱う学問である。本科目では、有機化合物の命名法、基本的な有機化合物であるハロアルカン、アルデヒド、ケトン、カルボン酸およびその誘導体、アミンの構造、性質、化学反応、工業製品や生体物質との関連について理解することを目標とする。

[授業の内容]

前期

第1週～第15週の内容はすべて、学習・教育到達目標(B) <基礎>及びJABEE基準1(2)(c)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 巻矢印を用いた有機反応機構の記述
- 第10週 有機ハロゲン化合物: 反応と合成
- 第11週 有機ハロゲン化合物: 求核置換-1
- 第12週 有機ハロゲン化合物: 求核置換-2
- 第13週 有機ハロゲン化合物: 脱離反応-1
- 第14週 有機ハロゲン化合物: 脱離反応-2
- 第15週 前期末試験の解説・前期総まとめ

後期

第1週～第15週の内容はすべて、学習・教育到達目標(B) <基礎>及びJABEE基準1(2)(c)に対応する。

後期

- 第1週 カルボニル化合物: アルデヒド, ケトン
- 第2週 カルボニル化合物: 求核付加反応-1
- 第3週 カルボニル化合物: 求核付加反応-2
- 第4週 カルボニル化合物: エノールおよびエノラートの反応
- 第5週 カルボニル化合物: 種々の反応
- 第6週 カルボニル化合物の反応の応用
- 第7週 カルボニル化合物の演習-1
- 第8週 後期中間試験
- 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28年度	高倉 克人	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"> <li>1. 有機化合物の IUPAC 法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。</li> <li>2. 鏡像異性体、ジアステレオマー(シス/トランス異性体を含む)の定義を理解し、立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。</li> <li>3. Newman 投影法と Hoffman 投影法などを駆使して、分子の三次元的な構造がイメージできる。</li> <li>4. 巻矢印を用いて、代表的な有機化学反応の機構を記述できる。</li> <li>5. ハロゲン化合物の合成法と性質について説明できる。</li> <li>6. ハロゲン化合物の求核置換反応、脱離反応を分類し、反応機構について説明できる。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>9. カルボニル化合物の合成法を説明できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. カルボニル化合物の求核付加反応を説明できる。</li> <li>11. エノール、エノラートイオンを中間体とするカルボニル化合物の反応を説明できる。</li> <li>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。</li> <li>13. カルボン酸の性質について説明できる。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>17. アミンの物理的性質について説明できる。</li> <li>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。</li> </ol>
<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、ハロゲン化物、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的な化学反応とその機構を理解し、全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>有機化合物の構造と命名、物理的性質と化学反応性に関する知識・能力 1～18 の確認を小テスト、課題レポート、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>本科目は4年次に履修する「精密合成化学」「高分子化学」、5年次に履修する「有機工業化学」「機能材料工学」、専攻科1年次に履修する「有機化学特論」を理解する上での基礎となる内容を多く含むので、長期的な視野を持って授業に臨んでほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本科目は第2年次に履修する「有機化学」の内容と密に連携している。2年次に習った炭化水素類、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] 理解を深めるために小テスト、レポートを適宜与える。</p>	
<p>教科書：「マクマリー有機化学概説」 J. McMurry・E. Simanek 著 伊東椒・児玉三明 訳(東京化学同人)  参考書：「有機化学」 奥山 格 監修(丸善)  「マクマリー有機化学」 J. McMurry・E. Simanek 著 伊東椒・児玉三明 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] 学業成績は次式に従って算出される：  学業成績=0.8×(中間・定期試験の平均点)+0.2×(小テスト・レポートの平均点)。ただし、中間・前期末試験の成績が35点以上60点未満だった学生のうち、希望者に対しては各試験につき1回だけ再試験を行い、満点の6割以上を得点した場合は、対応する試験の得点を(再試験の満点×0.6)に差し替えて成績を算出する。また再試験の得点が満点の6割に満たない場合も、本試験より高得点であれば再試験の得点に差し替えて成績を算出する。</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
物理化学 I	平成 28 年度	平井 信充	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、化学熱力学に関する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・教育到達目標 (B) <基礎> 及び JABEE 基準 1(2)(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 熱力学の概要，熱と温度，熱力学第 0 法則
- 第 2 週 理想気体，理想混合気体 (ドルトンの分圧の法則)
- 第 3 週 気体分子運動論
- 第 4 週 実在気体
- 第 5 週 仕事と熱
- 第 6 週 熱力学第 1 法則
- 第 7 週 内部エネルギーのミクロな内容，準静的過程
- 第 8 週 前期中間試験
- 第 9 週 エンタルピー
- 第 10 週 熱容量，マイヤーの関係式
- 第 11 週 相変化に伴う熱，反応熱
- 第 12 週 標準反応熱，反応熱の温度変化
- 第 13 週 理想気体の断熱変化，熱機関
- 第 14 週 カルノーサイクル，熱力学第 2 法則
- 第 15 週 可逆過程と不可逆過程，熱機関の効率

後期

第 1 週～第 15 週の内容はすべて、学習・教育到達目標 (B) <基礎> 及び JABEE 基準 1(2)(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 クラウジウスの式
- 第 2 週 エントロピー
- 第 3 週 エントロピーの計算
- 第 4 週 熱力学第 3 法則，標準エントロピー
- 第 5 週 自由エネルギー
- 第 6 週 状態変化と平衡条件
- 第 7 週 熱力学の関係式
- 第 8 週 後期中間試験
- 第 9 週 化学ポテンシャル，ギブズデュエムの式，
- 第 10 週 理想気体の化学ポテンシャル
- 第 11 週 質量作用の法則，気相反応の平衡
- 第 12 週 不均一系の化学平衡，標準生成ギブズエネルギー
- 第 13 週 ルシャトリエの原理，平衡定数の温度変化
- 第 14 週 相律
- 第 15 週 クラウジウス-クラペイロンの式

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 I (つづき)	平成 28 年度	平井 信充	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"> <li>理想気体および実在気体の方程式について、定義を理解し、計算できる。</li> <li>混合気体の分圧が計算できる。</li> <li>気体の分子速度論から、気体分子の根平均 2 乗速度を計算できる。</li> <li>仕事と熱の定義を理解して計算できる。</li> <li>熱力学の第 1 法則の定義を理解して計算できる。</li> <li>エンタルピー、内部エネルギー、熱容量の定義を理解して、計算できる。</li> <li>化合物の標準生成エンタルピーを計算できる。</li> <li>反応熱の温度依存性を計算できる。</li> <li>熱力学の第 2 法則の定義を理解して計算できる。</li> <li>カルノーサイクルについて理解し、熱機関の最大効率について計算できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>エンタルピーについて、定義を理解し、計算できる。</li> <li>様々な反応時におけるエンタルピー変化を計算できる。</li> <li>熱力学の第 3 法則の定義と適用方法を説明できる。</li> <li>ヘルムホルツ自由エネルギーとギブズ自由エネルギーについて、定義を理解し、計算できる。</li> <li>マクスウェルの方程式について、定義を理解し、計算できる。</li> <li>化学ポテンシャルについて定義を理解し、計算できる。</li> <li>反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。</li> <li>平衡定数の温度依存性を計算できる。</li> <li>相律を理解して自由度を計算できる。</li> <li>蒸気圧曲線について、定義を理解し、計算できる。</li> </ol>
<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タル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 の重みは概ね均等である。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。本教科は 4 年次に学習する物理化学Ⅱおよび化学熱力学 (専攻科) に強く関連する教科である。理解を深めるために講義中に演習を行う事があるので電卓を持参する事。適宜プリント資料を配布することがあるので各自でファイリングする事。</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] 理解を深めるため、小テスト、レポート課題を与える場合がある。</p>	
<p>教科書：「物理化学入門シリーズ 化学熱力学」原田義也著 (裳華房)      参考書：「化学熱力学 (修訂版)」原田義也著 (裳華房) , 「熱力学—基礎と演習—」山下弘巳他著 (朝倉書店) , 「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、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 点に達しない者 (無断欠席の者を除く) のうち、希望者には再試験を実施して、その結果により 60 点を上限として評価することがある。</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
機器分析化学	平成28年度	金子 聡・鈴木 透 宇野 貴浩	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、吸光光度法、原子スペクトル、紫外可視分光分析、蛍光分析、質量分析、赤外分光分析、核磁気共鳴分析、電子常磁性共鳴分析に関する機器分析化学の修得をめざす。

[授業の内容]

この学習内容は、すべて、学習・教育到達目標(B)〈専門〉、JABEE基準1(2)(d)(2)a)に対応する。

前期

【吸光光度法】

- 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

【原子スペクトル】

- 第6週 原理、吸光、蛍光分析
- 第7週 発光分析、原理、ICP
- 第8週 前期中間試験

【紫外可視分光分析】

- 第9週 原理、測定、電子遷移と吸収帯
- 第10週 化学構造と吸収スペクトル

【蛍光分析】

- 第11週 蛍光・りん光、原理、化学構造、消光

【質量分析】

- 第12週 原理、分解能、イオン化
- 第13週 質量の分離、検出器、スペクトルの基礎事項
- 第14週 分子構造の決定、同位体比率、フラグメンテーション
- 第15週 スペクトル解析

後期

【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、 $\sigma$ 電子による化学シフト
- 第6週  $\pi$ 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 後期中間試験
- 第9週 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、2次元核磁気共鳴分析】

- 第12週 化学シフト、DEPT、分子構造の決定
- 第13週 2次元核磁気共鳴分析法の種類

【電子常磁性共鳴分析】

- 第14週 原理、スペクトル解析
- 第15週 まとめ

[この授業で習得する「知識・能力」]

前期

【吸光光度法】

1. 発色、光の波長、エネルギーに関する知識を持っている。
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。
3. ランベルト-ベールの法則に関する知識を持っている。
4. 光源、分光器、セル、検出器に関する知識を持っている。
5. 発色操作と定量に関する知識を持っている。

【原子スペクトル】

6. 原子スペクトルの原理、吸光、蛍光分析に関する知識を持っている。
7. 発光分析の原理、ICPに関する知識を持っている。

【紫外可視分光分析】

8. 紫外吸収分析法の原理、電子遷移と吸収帯に関する知識を持っている。
9. 化学構造と紫外可視スペクトルに関する知識を持っている。

【蛍光分析】

10. 蛍光とりん光の原理と化学構造、消光に関する知識を持っている。

【質量分析】

- 1.1. 質量分析法の原理、イオン化に関する知識を持っている。
- 1.2. 質量分析法における質量分離部、検出器、およびスペクトルの基礎的事項に関する知識を持っている。
- 1.3. 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。
- 1.4. 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。

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28年度	金子 聡・鈴木 透 宇野 貴浩	3	通年	履修単位 2	必

<p>後期</p> <p>【赤外分光分析】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>分子振動と赤外線吸収に関する知識を持っている。</li> <li>赤外分光光度計・測定法に関する知識を持っている。</li> <li>赤外分光分析法における特徴的な吸収波数と部分構造がわかる。</li> <li>分子構造を決定できる。</li> </ol> <p>【プロトン核磁気共鳴分析】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>プロトン核磁気共鳴分析法の原理と、<math>\sigma</math>電子による化学シフトが理解できる。</li> <li><math>\pi</math>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。</li> <li>単純なスピンスピン結合について理解できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>複雑なスピンスピン結合、多重線の解析ができる。</li> <li>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。</li> <li>分子構造の決定ができる。</li> </ol> <p>【C-13核磁気共鳴分析，2次元核磁気共鳴分析】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>C-13核磁気共鳴分析法における化学シフト，DEPTに関する知識を持っている。</li> <li>分子構造の決定ができる。</li> <li>2次元NMRの種類や解析法についての知識がある。</li> </ol> <p>【電子常磁性共鳴分析】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>電子常磁性共鳴分析に関する知識を持っている。</li> </ol>
<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，吸光光度法，原子スペクトル，紫外可視分光分析，蛍光分析，質量分析，赤外分光分析，核磁気共鳴分析，電子常磁性共鳴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>吸光光度法，原子スペクトル，紫外可視分光分析，蛍光分析，質量分析，赤外分光分析，核磁気共鳴分析，電子常磁性共鳴分析，に関する「知識・能力」前期1～14，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] 本科目は4年に履修する環境分析化学に必要な基礎的内容を多く含むので，長期的な視野を持って授業に臨んでほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 分析化学についての知識，物理についての力学と電磁気学の基礎知識が必要である。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるために小テスト（または課題提出）を行う。</p>	
<p>教科書：「機器分析（エキスパート応用化学テキストシリーズ）」，大谷肇 編，（講談社） 「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，小寄正敏 訳（化学同人） および配布プリント</p> <p>参考書：「入門機器分析化学」庄野利之・脇田久伸 編著（三共出版） 「有機化合物のスペクトルによる同定法 第7版」Silverstein 著，荒木峻 訳（東京化学同人） 「有機化学のためのスペクトル解析法」M. Hesse 他 著，野村正勝 監訳，馬場章夫 他 訳（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・学年末の試験結果を80%，小テストおよび課題レポートの結果を20%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，学年末試験を除く3回の試験について60点に達していない者のうち，希望者については再試験を実施し（無断欠席の者を除く），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>[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
基礎細胞生物学	平成28年度	小川亜希子・山口雅裕	3	通年	履修単位2	必

[授業のねらい]

細胞はどのような構造を持つのか、細胞の維持・増殖・環境への応答は、どのような分子がどのような仕組みにより制御するのかをこの講義では理解する。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]

前後期共に第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育到達目標 (B) <基礎>及び JABEE 基準 1(2)(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 生物学の基本 (1) 生物分類と進化
- 第2週 生物学の基本 (2) 細胞・遺伝
- 第3週 細胞のプロフィール (1) 細胞を構成する分子
- 第4週 細胞のプロフィール (2) 細胞小器官
- 第5週 細胞の形や機能を定めるもの (1) 遺伝子の発見
- 第6週 細胞の形や機能を定めるもの (2) DNA の構造と機能
- 第7週 細胞の形や機能を定めるもの (3) 翻訳とタンパク質
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 細胞の形とエネルギー (1) 異化
- 第10週 細胞の形とエネルギー (2) 同化
- 第11週 タンパク質の種類・機能・動態 (1) 骨格・運動
- 第12週 タンパク質の種類・機能・動態 (2) 転写・受容体
- 第13週 細胞接着とシグナル伝達 (1) 細胞接着
- 第14週 細胞接着とシグナル伝達 (2) さまざまな情報伝達
- 第15週 細胞接着とシグナル伝達 (3) さまざまな情報伝達

後期

- 第1週 細胞増殖と細胞周期 (1) DNA の複製と分裂
- 第2週 細胞増殖と細胞周期 (2) 細胞周期の制御
- 第3週 発生と分化 (1) 減数分裂と受精
- 第4週 発生と分化 (2) 胚発生の仕組み
- 第5週 免疫機構 (1) 非特異的機構
- 第6週 免疫機構 (2) 体液性免疫
- 第7週 免疫機構 (3) 細胞性免疫
- 第8週 細胞の再生と死 (1) 再生とアポトーシス
- 第9週 後期中間試験
- 第10週 細胞の再生と死 (2) 老化とがん
- 第11週 ホメオスタシス (1) 内部環境の制御
- 第12週 ホメオスタシス (2) 動物の行動
- 第13週 ホメオスタシス (3) 感覚の受容
- 第14週 進化と多様性 (1) 多様性創出の進化的仕組み
- 第15週 進化と多様性 (2) 多様性を維持するための方策

[この授業で習得する「知識・能力」]

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 細胞説やメンデル遺伝を理解している。</li> <li>2. 生体高分子や細胞小器官の構造・機能を理解している。</li> <li>3. DNA の構造と機能を理解している。</li> <li>4. 転写・翻訳の機構を理解している。</li> <li>5. ATP 産生系について理解している。</li> <li>6. 光合成について理解している。</li> <li>7. 種々のタンパク質の構造や機能を理解している。</li> <li>8. 細胞接着の仕組みを理解している。<br/>種々のシグナル伝達機構を理解している。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>9. DNA の複製機構を理解している。</li> <li>10. 細胞周期とその制御機構を理解している。</li> <li>11. 減数分裂と受精について理解している。</li> <li>12. 胚発生について理解している。</li> <li>13. 非特異的免疫機構について理解している。</li> <li>14. 特異的免疫機構について理解している。</li> <li>15. 再生とアポトーシス、細胞老化とがんを理解している。</li> <li>16. ホメオスタシスの制御について理解している。<br/>生物多様性の誕生とその重要性について理解している。</li> </ol> |
|---|--|

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
基礎細胞生物学（つづき）	平成28年度	小川亜希子・山口雅裕	3	通年	履修単位2	必

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>細胞内における遺伝情報の維持・発現の様式や、それと生命活動との関係に関する専門的知識を身に付け、工学に応用できる生物現象の専門知識を習得している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～17の確認を前期中間試験、前期末、後期中間、学年末試験及び発表授業で行う。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] 教科書を使用せず、配布するプリントと板書が中心の講義となる。この講義はタンパク質化学、生物情報工学、遺伝子工学、生物化学工学、生物化学コース実験、生体材料工学、分子生命科学、生体機能工学、細胞情報科学の基礎となる。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>教科書以外に補助的にプリントを配布し、その内容を講義に含める。この講義は現代科学V、生命機能工学、4・5年次の生物化学コースの諸講義、及び専攻科の生命工学、分子生命科学、生体機能工学、細胞情報科学を履修する際の基礎となる。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習（中間試験、定期試験のための学習も含む）及びレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：「基礎から学ぶ生物学・細胞生物学 第2版」和田 勝（羊土社）</p> <p>参考書：「Essential 細胞生物学」中村 桂子 監訳（南江堂） 「レーヴン/ジョンソン生物学[上]」原書第7版 片桐他訳（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・学年末の試験結果を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、前期中間・後期中間の評価で60点に達していない学生（無断欠席の学生を除く）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点を上限として当該試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。前期末・学年末試験については再試験を行わない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を習得すること。</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28年度	小川 亜希子	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・教育到達目標 (B) <基礎> 及び JABEE 基準 1(2)(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, 生化学とは

<1章: タンパク質の構造と機能>

第2週 タンパク質を構成する20種類のアミノ酸・タンパク質のフォールディング

第3週 タンパク質の階層的な立体構造・タンパク質の構造と機能の例。タンパク質の解析方法

<2章: 核酸の構造と機能>

第4週 核酸の構成要素・DNA と RNA の基本構造・DNA の二重らせん構造

第5週 細胞内の DNA の特徴・遺伝物質としての DNA・RNA の種類, 構造, 機能・核酸の研究手法

<3章: 単糖と多糖, 脂質と膜>

第6週 糖質の構造と機能

第7週 脂質の構造と機能

第8週 前期中間試験

第9週 生体膜の構造と機能

<4章: 酵素の反応速度論>

第10週 化学反応のエネルギー論・酵素反応の特徴

<5章: 糖代謝1—解糖系と糖新生を中心に—>

第11週 代謝とは何か・代謝を支える役者

第12週 解糖系と糖新生

第13週 グリコーゲン代謝・ペントースリン酸サイクル

<6章: 糖代謝2—クエン酸サイクルと電子伝達—>

第14週 好気呼吸の全体像・アセチル CoA の産生・クエン酸サイクル

第15週 電子伝達と酸化的リン酸化・糖代謝のエネルギー収支

後期

<7章: 光合成>

第1週 光合成の全体像・明反応・明反応のエネルギー収支

第2週 暗反応 (カルビンサイクル) ・暗反応のエネルギー収支

<8章: 脂質代謝>

第3週 脂肪酸とトリアシルグリセロールの分解・合成

第4週 リン脂質と糖脂質の代謝

第5週 コレステロールの代謝

<アミノ酸とヌクレオチドの代謝>

第6週 アミノ酸代謝の全体像・アミノ酸プールへのアミノ酸の供給・アミノ酸の消費

第7週 尿素サイクル・ヌクレオチド代謝

第8週 後期中間試験

<10章: DNA の複製, 修復, 組換え>

第9週 セントラルドグマ・ゲノムの形と大きさ・DNA 複製

第10週 DNA 修復・DNA 組換え

<11章: 転写と RNA プロセッシング>

第11週 遺伝子の定義・転写の基本的なしくみ・細菌の転写制御機構

第12週 真核生物の転写制御機構・全ゲノムの視点から見た転写制御

第13週 RNA プロセッシング

<12章: 翻訳と翻訳後修飾>

第14週 遺伝暗号表・翻訳にかかわる装置・翻訳の概要

第15週 翻訳後修飾

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28年度	小川 亜希子	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"> <li>1. 生体を構成する元素や分子，細胞の基本構造について理解している。</li> <li>2. タンパク質を構成するアミノ酸の特徴を理解している。</li> <li>3. タンパク質の一次構造および高次構造について説明できる。</li> <li>4. 代表的なタンパク質について特徴や構造を説明できる。</li> <li>5. タンパク質の解析方法を知っている。</li> <li>6. 核酸を構成するヌクレオチドと塩基，DNA鎖について説明できる。</li> <li>7. 核酸の性質，DNA合成および染色体について説明できる。</li> <li>8. 主な単糖や多糖の構造や役割を知っている。</li> <li>9. 主な脂肪酸や脂質の構造や役割を理解している。</li> <li>10. 生体膜の構造を理解している。</li> <li>11. 酵素とは何か説明でき，酵素の種類・酵素活性の必須因子を知っている。</li> <li>12. ビタミンや補酵素とは何か説明できる。</li> <li>13. 解糖系・糖新生を理解している。</li> <li>14. グリコーゲン代謝・ペントースリン酸サイクルを理解している。好気呼吸代謝について理解している。</li> <li>15. ATP収支について理解し，エネルギー収支計算ができる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. 光合成の概要を説明できる。</li> <li>17. 明反応・暗反応のエネルギー収支を計算できる。</li> <li>18. 脂肪酸合成経路，<math>\beta</math>酸化とATP収支について理解している。</li> <li>19. トリグリセリド生成やリン脂質分解について説明できる。</li> <li>20. コレステロール代謝とステロイドホルモンを説明できる。</li> <li>21. アミノ酸炭素骨格の代謝が説明できる。</li> <li>22. 尿素回路・ヌクレオチドの新生合成経路を理解している。</li> <li>23. セントラルドグマ，DNAの複製を説明できる。</li> <li>24. DNAの修復と組換えの仕組みを理解している。</li> <li>25. 細菌の転写を説明できる。</li> <li>26. 真核生物の転写を説明できる。</li> <li>27. RNAプロセシングの種類と内容を理解している。</li> <li>28. 翻訳に関わる装置や過程を理解している。</li> <li>29. 翻訳後修飾の種類と内容を列挙できる。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>タンパク質，核酸，糖質，脂質といった身体を構成する成分，および各種代謝の制御システムに関する基礎知識を習得し，生命科学を理解している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～40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] 本教科は後に学習する分子生物学（4年），細胞工学（4年），タンパク質化学（5年）生物化学工学（5年），生物化学コース実験，および生物機能工学（5年）の基礎となる教科である。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。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>生物応用化学序論，化学および生物学全般の知識</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：「基礎からしっかり学ぶ生化学」山口雄輝／編著 成田 央／著（羊土社）</p> <p>参考書：「ホートン生化学 第3版」鈴木 紘一ら監訳（東京化学同人）「コア講義 生化学」田村 隆明（裳華房）</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・後期中間および学年末の試験で評価する。最終評価については、「（4回の試験の合計点）／4」で計算した結果とする。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のうち，希望者については再試験を1回のみ実施し，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
化学工学 I	平成 28 年度	船越 邦夫	3	後期	履修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>化学工学は、化学製品等を安全にかつ経済的に生産するために、化学プロセスを設定し原料から製品に至る物質およびエネルギーの流れの収支関係を明らかにし、各種装置の設計を行うための学問である。化学工学 I (3 年) では、各種製造プロセスの単位操作を理解する上で必要な基礎知識の習得と蒸留に関する基礎知識を身につける。</p>	
<p>[授業の内容] 第 1 週～第 15 週までの内容は全て、学習・教育到達目標(B)&lt;専門&gt; (JABEE 基準 1(2)(d)(1)) に相当する。</p> <p>(化学工学基礎)</p> <p>第 1 週 化学工学の概要, 単位系 (絶対単位系, 工学単位系, 国際単位系)</p> <p>第 2 週 化学工学で取り扱う諸量の単位, 数式の単位換算</p> <p>第 3 週 次元解析</p> <p>第 4 週 特殊方眼紙 (両対数紙・片対数紙) の使用方法</p> <p>第 5 週 反応を伴わない化学プロセスの物質収支</p> <p>第 6 週 反応を伴う化学プロセスの物質収支</p> <p>第 7 週 熱収支</p>	<p>第 8 週 中間試験 (蒸留)</p> <p>第 9 週 気液平衡(沸点-組成線図、<math>x-y</math> 線図), Raoult の法則</p> <p>第 10 週 回分単蒸留, Rayleigh の式, 連続単蒸留・分縮</p> <p>第 11 週 精留の原理, 物質収支式, 濃縮線と回収線の導出</p> <p>第 12 週 <math>q</math> 線, McCabe-Thiele の図解法</p> <p>第 13 週 還流比と理論段数の関係</p> <p>第 14 週 最小理論段数, Fenske の式</p> <p>第 15 週 塔効率, 精留塔の塔高および塔径の算出法</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(化学工学基礎)</p> <p>1. 種々の単位系の説明と, 数式の単位換算ができる。</p> <p>2. 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。</p> <p>3. 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。</p> <p>4. 化学プロセスの物質収支式や熱収支式を取ることができる。</p>	<p>(蒸留)</p> <p>5. 沸点-組成線図, <math>x-y</math> 線図, Raoult の法則を説明できる。</p> <p>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。</p> <p>7. 精留の原理について説明できる。</p> <p>8. 精留塔の理論段数を McCabe-Thiele の図解法を用いて求めることができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>化学工学の基礎である単位換算法, 次元解析法, 特殊方眼紙の使用法, 物質収支, 熱収支を理解し, 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, 蒸留装置を設計することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>化学工学基礎・蒸留に関する「知識・能力」1～8の確認を課題および中間試験, 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。</p>
<p>[注意事項] 本教科は後に学習する化学工学 I (4 年), 化学工学 II, 反応工学, 化学設計製図, 応用化学コース実験, および移動現象論の基礎となる教科である。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。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科は, 数学 (微分・積分学の基礎) や物理 (力学), 化学 (物質の状態), および物理化学 I (相平衡, 熱力学) の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習 (中間試験, 定期試験のための学習も含む) 及び課題作成に必要な標準的な学習時間の総計が, 45 時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書: 「化学工学通論 I」 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)</p> <p>参考書: 「化学工学 I」 藤田重文著 (岩波全書)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末試験の成績の平均点を 80%, 課題を 20%として学業成績を評価する。ただし中間試験の成績が 60 点に達していない者のうち希望者に対して再試験を実施し, 再試験の成績が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。学年末試験につ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
生物応用化学実験 (生物化学)	平成28年度	甲斐・小川	3	通年 (前期)	履修単位4 (2)	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>生物化学で学んだ知識を実践する。血清タンパク質、アミノ酸及び糖質等の生物由来試料を実験材料として、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。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育到達目標 (B) &lt;基礎&gt;に相当する。</p> <p>第1週 実験ガイダンス (安全教育, 実験内容の説明)</p> <p>第2週 マイクロピペットの使用方法和検定</p> <p>第3週 SDS-PAGEを利用したタンパク質の分離① 概要説明およびアクリルアミドゲルの作製</p> <p>第4週 SDS-PAGEを利用したタンパク質の分離② 電気泳動～染色および観察</p> <p>第5週 SDS-PAGEを利用したタンパク質の分離③ 解説とデータ解析</p>	<p>第6週 メダカを用いた化学物質等の生体影響評価試験①</p> <p>第7週 メダカを用いた化学物質等の生体影響評価試験②</p> <p>第8週 前期中間試験</p> <p>第9週 メダカ卵の顕微鏡観察①</p> <p>第10週 メダカ卵の顕微鏡観察②</p> <p>第11週 緩衝液のpH測定</p> <p>第12週 アミラーゼによるでんぷんの糖化</p> <p>第13週 Lowry法によるタンパク質定量法</p> <p>第14週 還元糖及び全糖を用いた各種定性反応実験</p> <p>第15週 タンパク質・アミノ酸の定性反応</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>以下に挙げる実験操作, 器具の取り扱いを習得している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. マイクロピペットの正確な取り扱い。</li> <li>2. 分光光度計の正確な取り扱い。</li> <li>3. 生体材料からの試料調製法</li> <li>4. 試薬類の希釈法</li> <li>5. 生体試料の調製法</li> <li>6. pHメーターの正確な取り扱い</li> </ol>	<p>以下に示す, 反応の原理及びデータ解析法について理解している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 糖質の定性反応</li> <li>2. アミノ酸及びタンパク質の定性反応</li> <li>3. タンパク質の定量</li> <li>4. 酵素反応</li> <li>5. バイオアッセイ法</li> <li>6. タンパク質の分離方法 (SDSによる)</li> <li>7. LD<sub>50</sub>の算出方法</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>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。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>授業内容に記載した9つの実験テーマ (第2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13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。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>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って実験を進める。本実験は4年に履修する生物応用化学実験, 創造工学, 5年で履修する卒業研究に必要な基礎知識や技術を修得するための内容を多く含むので, 長期的な視野を持って実験に臨んでほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 生物応用化学実験 (1年, 2年) を履修していること。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。</p>	
<p>[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行うこと。実験ノートを各自で準備すること (ルーズリーフは認めない)。場合によっては, 実験ノートの提出を求める。</p>	
<p>教科書: 「生物応用化学実習書」</p> <p>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)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>1 レポート10点満点で採点を行い, これらの合計点にノート点 (満点10点) を加えた得点で評価する (100点満点)。ただし, 未提出のレポートがある場合には, 原則として, 学業成績の評価を行わない。</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
生物応用化学実験（無機化学）	平成28年	下野・平井	3	通年（後期）	履修単位4（2）	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>「無機化学実験」では、主に(1)酸化還元反応、(2)結晶生成と成長、(3)無機化合物の合成方法とその物性測定法、(4)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。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>「生物応用化学科」学習・教育到達目標 (B) &lt;基礎&gt;に相当する。</p> <p>第1週 実験オリエンテーション</p> <p>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。</p> <p>第3週 実験2 マグネシウムと酸及び塩基との反応：マグネシウムの性質・反応性を理解する。</p> <p>第4週 実験3 アルミニウムと酸および塩基との反応：アルミニウムの性質および両性元素の性質について理解する。</p> <p>実験4 銅の溶解：金属を用いて酸化還元反応を理解する</p> <p>第5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。</p> <p>第6週 実験6 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。</p> <p>第7週 実験7 結晶の生成と成長と過冷却現象：種結晶からの結晶成長と過冷却減少について理解する。</p> <p>第8週 実験8-1 サーミスタ材料の合成：サーミスタ原料の合成を通じて、セラミックスの合成法を理解する</p>	<p>第9週 実験8-2 サーミスタの作製と温度特性測定：サーミスタの温度依存性を測定する事によりサーミスタの電気特性を理解する。</p> <p>第10週 実験9-1 クロム酸イオン及び二クロム酸イオンの平衡クロムの酸塩基反応を理解する。</p> <p>第11週 実験9-2 クロム酸イオン及び二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。</p> <p>第12週 実験10-1 キサアンミンコバルト(Ⅲ)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。</p> <p>第13週 実験10-2 ヘキサアンミンコバルト(Ⅲ)塩化物の分析：アンモニアの定量により配位子について理解する。</p> <p>第14週 実験11-1 ゴルゲル法によるシリカゲルの作製：ゴルゲル法について理解する。</p> <p>第15週 実験11-2 シリカゲルの水分吸着量の測定：シリカゲルの性質を理解する。</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>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。</p> <p>2. 金属と酸、塩基の反応を理解している。</p> <p>3. 酸化還元反応の実験において、色の変化、沈殿の生成、気体の発生等によって酸化還元反応を理解し、反応式が書ける。</p>	<p>4. 結晶の生成、成長、過冷却現象について理解している。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 錯体やセラミックス等、無機化合物の合成方法とその物性及びその測定法を理解している。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>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。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>授業内容に記載した10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1～6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。</p>
<p>[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。</p> <p>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。本実験は4年に履修する生物応用化学実験、創造工学、5年で履修する卒業研究に必要な基礎知識や技術を修得するための内容を多く含むので、長期的な視野を持って実験に臨んでほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>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が基礎となる科目である。</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>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。</p>	
<p>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」</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>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。</p> <p>学年末評価は、前期評価と後期評価の平均で評価とする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>前期評価、後期評価ともに60点以上であること。</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
工業英語	平成28年度	平井 信充	3	前期	履修単位 1	選

<p>[授業のねらい]</p> <p>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、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、化学に関する学術論文を読むことで、学術論文の構成、用いられる化学用語や独特の表現に慣れ親しむことを目指す。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>第1週～16週までのすべての内容は、学習・教育到達目標(C) &lt;英語&gt; (JABEE 基準1(2)(f)) に相当する。</p> <p>第1週 授業の概要説明、科学論文の構成、英文読解  第2週 英文読解、英文読解、化学用語(元素、陽イオン)  第3週 英文読解、化学用語(元素、陰イオン)  第4週 英文読解、化学用語(元素、原子団、酸)  第5週 英文読解、化学用語(元素、塩)  第6週 英文読解、化学用語(元素、飽和炭化水素)  第7週 英文読解、化学用語(元素、不飽和炭化水素、脂環式炭化水素)</p>	<p>第8週 中間試験  第9週 英文読解、化学用語(元素、脂肪族ハロゲン化合物)  第10週 英文読解、化学用語(元素、脂肪族アルコールおよびエーテル)  第11週 英文読解、化学用語(元素、脂肪族アルデヒドおよびケトン)  第13週 英文読解、化学用語(元素、脂肪族カルボン酸)  第13週 英文読解、化学用語(元素、脂肪族窒素化合物)  第14週 英文読解、化学用語(元素、芳香族炭化水素)  第15週 英文読解、化学用語(元素、芳香族炭化水素)</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学術論文の構成を理解している。</li> <li>2. 学術論文に用いられる元素の英語名をマスターしている。</li> <li>3. 学術論文に用いられる無機化合物の英語名をマスターしている。</li> <li>4. 学術論文に用いられる有機化合物の英語名をマスターしている。</li> <li>5. 化学系の学術論文の「Abstract」で用いられる独特の表現法をマスターしている。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. 化学系の学術論文の「Introduction」で用いられる独特の表現法をマスターしている。</li> <li>7. 化学系の学術論文の「Experimental」で用いられる独特の表現法をマスターしている。</li> <li>8. 化学系の学術論文の「Results and discussion」で用いられる独特の表現法をマスターしている。</li> <li>9. 化学系の学術論文の「Conclusions」で用いられる独特の表現法をマスターしている。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>科学論文の構成を理解し、学術論文で用いられる独特の表現法や化学用語をマスターし、一般化学、物理化学、無機化学、有機化学に関する学術論文を読むための基礎を身に付けている。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～9の確認を前期中間、前期末試験で行う。1～9の重みは概ね均等である。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] 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。本科目は5年に履修する英語Ⅴ、実用英語Ⅰ、実用英語Ⅱ、また、卒業研究での英文によるアブストラクトの出筆、専攻科での特別研究最終発表における英語による発表に必要な基礎的内容を多く含むので、長期的な視野を持って授業に臨んでほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 基礎的英文法および英語Ⅰ、英語Ⅱで学んだ知識</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、小テスト、レポート課題を与える。</p>	
<p>教科書：「化学英語の手引き」大澤善次郎著(裳華房)および配布資料  参考書：「必ず上達する化学英語」近藤保著(三共出版)、「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)など。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末試験の平均点で評価する。ただし、前期中間試験の得点が60点に達しない者(無断欠席の者を除く)のうち、希望者には再試験を実施して、その結果により60点を上限として評価することがある。但し、各試験期間までに提出されたレポート課題を全て提出し、小テストを全て受験したもののみが再試験の受験資格を得るものとする。</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
ロボットデザイン論	平成28年度	白井 達也	3	前期	履修単位 1	選

<p>[授業のねらい]</p> <p>ロボット技術 (RT: Robot Technology) を用いたメカトロニクス製品の設計, 次世代サービスの提案を行う上で知っておくべきロボット工学の基礎知識をエンジニアリングデザインの視点から解説する. さらに実社会で RT を活用する上で知っておくべき安全に関する知識を学ぶ.</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>第2週から第13週までの内容はすべて, 学習・教育到達目標 (B) &lt;基礎&gt; [JABEE 基準 1(2)(c)]に対応する. 第1, 14, 15週の内容は学習・教育到達目標 (A) &lt;視野&gt;&lt;技術者倫理&gt; [JABEE 基準 1(2)(a), (b), (c)]に対応する.</p> <p>第1週 ロボット研究開発史</p> <p>第2週 さまざまなロボット (産業用)</p> <p>第3週 さまざまなロボット (ヒューマノイド)</p> <p>第4週 さまざまなロボット (家庭用, サービスロボット)</p> <p>第5週 さまざまなロボット (医療福祉, その他)</p>	<p>第6週 ロボットの構成要素, ロボットの得意と苦手</p> <p>第7週 ロボットを実際に使ってみる (実演)</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 ロボットを動かすのに必要なコントローラー</p> <p>第10週 マイコンボードの製作</p> <p>第11週 マイコンボードのプログラミング</p> <p>第12週 今後のロボットテクノロジーの進展</p> <p>第13週 生産技術の基礎 (実演)</p> <p>第14週 実社会への RT の活用による未来と予想される問題点</p> <p>第15週 製作したプログラムの発表</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 過去から現代までのロボット研究の歴史を理解している.</li> <li>2. 産業用から医療福祉その他のさまざまなロボットの種類と, それを実現したロボット技術について理解している.</li> <li>3. ロボットを構成する要素 (機械, 電気, 情報) の概略を正しく理解している.</li> <li>4. 現時点のロボットが実現できていること, 苦手としていることを正しく理解している.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. ロボットを制御するとは, 利用するとは, 現実的には何をやることなのかを理解している.</li> <li>6. ロボットを制御するのに用いるコントローラーに必要とされる機能が何かを理解している.</li> <li>7. ごく基礎的なマイコンボードの仕組みを理解し, 最低限のプログラミングテクニックを修得している.</li> <li>8. 今後のロボット技術の進展に向けての課題を理解している.</li> <li>9. FA (自動生産技術) の基礎を理解している.</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>現時点における RT の現状と今後の進展について理解すると同時に, RT を実際に使って問題を解決するにはどのような知識を身に付ける必要があるのかを理解する.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>RT に関する「知識・能力」1～9の確認を中間試験, 期末試験およびレポートとプレゼンテーションにより評価する. 1～9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.</p>
<p>[注意事項] 教材としてワンチップマイコン (IchigoJam プリント基板キット : 1,500 円税込) を購入して用いる.</p> <p>本教科は後に学習する「基礎メカトロニクス」, 「実践メカトロニクス」の基礎となる教科である.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 全学科の学生を対象とする科目であるため, 機械工学, 電気・電子工学, 情報工学の専門的な知識は必要としない. ただし, 本教科は「情報処理 I / II」の学習が基礎となる教科であるのでプログラミングの概念は理解していることが前提である.</p>	
<p>[レポート等] マイコンボードを使ったプログラムと, その仕様書および取扱説明書を提出物とする.</p>	
<p>教科書 : e ラーニングコンテンツ</p> <p>参考書 : 「メカトロニクス入門」 (舟橋宏明, 岩附信行 : 実教出版)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間, 前期末試験の2回の試験の平均点を全体評価の80%とする. ただし, 中間試験において60点に達していない場合には, それを補うための補講に参加し, 再試験により該当する試験の成績を上回った場合には60点を上限として評価する. 残りの20%については提出されたレポート (プログラムと仕様書および取扱説明書) により評価する.</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
インターンシップ	平成28年度	各学年担任	3	通年	履修単位 1	選

[授業のねらい] 社会との密接な接触を通じて、技術者として必要な資質と実践的技術感覚を体得する。	
<p>[授業の内容]</p> <p>内容は、学習・教育到達目標(B)〈展開〉と JABEE 基準 1(2)(d)(2)d)に対応する。</p> <p>次のインターンシップ機関(以下、実習機関)、内容および期間で実務上の問題点と課題を体験し、日報、報告書、発表資料を作成し、発表を行う。</p> <p>【実習機関】学生の指導が担当可能な企業または公共団体の機関で教務委員会の推薦により校長が選定して委属した機関。</p>	<p>【内容】第3学年の学生が従事できる実務のうち、インターンシップの目的にふさわしい業務</p> <p>【期間】1週間から3週間(実働5日以上)</p> <p>【日報】毎日、日報を作成すること。</p> <p>【課題】インターンシップ終了後に、報告書を作成し提出すること。</p> <p>【発表】夏季休暇後にインターンシップ発表会を開催するので、発表資料を作成し、発表準備を行うこと</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 技術者として必要な資質が分かり、それらを体得できる。</p> <p>2. 実践的技術感覚が分かり、それらを体得できる。</p> <p>3. 体得したことを日報にまとめることができる。</p>	<p>4. 体得したことを報告書にまとめることができる。</p> <p>5. 体得したことを発表資料にすることができる。</p> <p>6. 体得したことを発表し、質疑応答することができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>社会との密接な接触を通じて、技術者として必要な資質と実践的技術感覚を体得し、それらを日報や報告書にまとめ、それらをもとに、発表資料を作成し、それを伝えられる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識能力」1～6の習得具合を勤務状況、勤務態度、日報、報告書および発表の項目を総合して評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。</p>
<p>[注意事項] インターンシップの内容は、第3学年の学生が従事できる実務のうち、インターンシップの目的にふさわしい業務であること。実習機関の規則を厳守すること。評定書を最終日に受け取ったら、担任に提出すること。インターンシップの手引き、筆記用具、メモ帳(手帳)、日報、実習先から指定されている物、評定書を持参すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 心得(時間の厳守(10分前集合)、挨拶、お礼など)</p>	
<p>[レポート等] 日報は、毎日、作成し、報告書も作成し、実習指導責任者の検印を受けて、インターンシップ終了後に、担任に提出すること。発表会用に発表資料および発表の準備をすること。</p>	
<p>教科書：特になし。 参考書：インターンシップの手引き</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 「インターンシップの成績評価基準」に定められた配点に従って、勤務状況、勤務態度、日報、報告書および発表により成績を評価する。</p>	
<p>[単位修得要件] 総合評価で「可」以上を取得すること。</p>	