

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用数学	平成26年度	松島 武男	4	通年	学修単位2	必

[授業のねらい] 講義は確率・統計、微分方程式の理論からなる。これらの計算や理論は、工学にとって必須のものであり道具として自由に使いこなせるようになることが授業のねらいである。どの理論も今まで学んできた微分積分学を始めとする数学全般の生きた知識が要求されるので、その都度確認し復習する。

[授業の内容]

[授業の内容] この授業の内容は全て学習・教育目標(B) <基礎> 及び Jabee 基準 1 の (1) (c) に対応する。

前期

(微分方程式)

- 第1週 ガイダンス：微分方程式の例
- 第2週 変数分離形の解法
- 第3週 同次形の解法
- 第4週 一階線形微分方程式の解法
- 第5週 完全微分方程式の解法
- 第6週 一階非線形微分方程式の解法
- 第7週 二階線形微分方程式の例と解法
- 第8週 中間試験
- 第9週 二階定数係数斉次線形微分方程式
- 第10週 二階定数係数非斉次線形微分方程式(1)
- 第11週 二階定数係数非斉次線形微分方程式(2)
- 第12週 二階定数係数非斉次線形微分方程式(3)
- 第13週 二階定数係数非斉次線形微分方程式(4)
- 第14週 二階定数係数非斉次線形微分方程式(5)
- 第15週 微分方程式の纏め(1)

後期

(確率・統計)

- 第1週 記述統計学，推測統計学とは何か
- 第2週 確率の定義と性質
- 第3週 条件付確率と事象の独立，ベイズの定理
- 第4週 確率変数，二項分布とポアソン分布
- 第5週 確率変数の平均と分散
- 第6週 正規分布
- 第7週 正規分布の標準化
- 第8週 中間試験
- 第9週 中心極限定理
- 第10週 データの代表値と散布度
- 第11週 相関グラフと相関係数
- 第12週 母平均，母分散の点推定
- 第13週 母平均の区間推定
- 第14週 母比率の区間推定
- 第15週 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
応用数学（つづき）	平成26年度	松島 武男	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(微分方程式)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 任意定数を含む関数が満たす微分方程式を導くことができる。</li> <li>2. 与えられた微分方程式の解法を判定できる。</li> <li>3. 変数分離形微分方程式が解ける。</li> <li>4. 同次形微分方程式が解ける。</li> <li>5. 1階線形微分方程式が解ける。</li> <li>6. 完全形微分方程式が解ける。</li> <li>7. 2階微分方程式を1解の微分方程式に帰着して解くことができる。</li> <li>8. 定数係数2階線形微分方程式が解ける。</li> </ol>	<p>確率・統計</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確率の定義と乗法定理等の性質を理解している。</li> <li>2. 確率変数と確率分布の概念を理解している。</li> <li>3. 二項分布, ポアソン分布, 正規分布を理解し, 確率などを具体的に計算できる。</li> <li>4. データを解析するときの統計の考え方を理解し, 代表値や散布度, 相関係数を求めることができる。</li> <li>5. 推定・検定の考え方を理解し, 具体例を扱える。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>微分方程式, 確率・統計の理論の基礎となる数学の知識(特に, 解析学)を理解し, それに基づいて微分方程式の解を求めたりデータを分析したりすることが可能で, 専門教科等に表れる問題を含めてこの分野の様々な問題を解決することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」(微分方程式)1~8, 確率・統計1~5を網羅した問題を2回の中間試験, 2回の定期試験で出題し, 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が, 各試験においては, 結果だけでなく途中の計算を重視する。評価結果が百分法で60点以上の場合に目標の達成とする。</p>
<p>[注意事項] 微積分を始めとして数学の多くの知識を使うので, 低学年次に学んだことの復習を同時にすること。疑問が生じたら直ちに質問すること。他の専門教科との関連で授業内容の順序を変更することがあるがその都度事前に連絡する。本教科は後に学習する応用数学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] 微積分の全ての基礎知識。その他に低学年の数学の授業で学んだこと。本教科は微積分, 線形代数や数学講究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)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: 「確率統計」 高遠・斉藤他著(大日本図書), 「高専の数学3」田代・難波著(森北出版)  問題集: 「高専の数学3問題集」(第2版) 田代嘉宏編(森北出版)  参考書: 特に無いが, 数学教室のホームページで参考となる資料を提供することがある。</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4回の試験の平均点で評価する。ただし, 前期中間, 前期末, 後期中間の3回の試験でそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が再試験の対象となった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
応用物理	平成26年度	仲本 朝基	4	通年	学修単位2	必

[ 授業のねらい ]

物理は自然界の法則，原理を学ぶ学問であり，専門科目を学ぶための重要な基礎科目である．本講義では，微分，積分，ベクトルを使い，大学程度の物理を学ぶ．古典力学および電磁気学を学ぶ．

[ 授業の内容 ] 第1週～第30週までの内容はすべて，学習・教育目標（B）＜専門＞およびJABEE基準1(1)(d)(1)に相当する．

前期（古典力学）

- 第1週 変位・速度・加速度
- 第2週 ニュートンの運動三法則
- 第3週 放物運動
- 第4週 単振動（水平方向）
- 第5週 単振動（鉛直方向，減衰振動などの応用）
- 第6週 運動量と力積，運動エネルギーと仕事
- 第7週 保存力とポテンシャル
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 角運動量とその保存則
- 第10週 重心運動と相対運動
- 第11週 運動量保存則と衝突
- 第12週 剛体とそのつり合い
- 第13週 固定軸の周りの剛体の運動
- 第14週 慣性モーメントの導出
- 第15週 剛体の平面運動

後期（電磁気学）

- 第16週 クーロンの法則，電場
- 第17週 ガウスの法則
- 第18週 電位と導体
- 第19週 キャパシター
- 第20週 誘電体
- 第21週 電場のエネルギー，オームの法則
- 第22週 ジュール熱，起電力，キルヒホッフの法則
- 第23週 後期中間試験
- 第24週 磁場，磁性体，ローレンツ力
- 第25週 ビオ・サバールの法則
- 第26週 アンペールの法則
- 第27週 電磁誘導
- 第28週 自己誘導・相互誘導，磁場のエネルギー
- 第29週 交流，電気振動
- 第30週 変位電流，マクスウェル方程式，電磁波

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26年度	仲本 朝基	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(古典力学)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加速度, 速度, 位置・変位を求めることができる.</li> <li>2. 与えられた条件下において適切な運動方程式を記述できる.</li> <li>3. 単振動現象に関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>4. 運動量と力積, または運動エネルギーと仕事の関係を用いて, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>5. 保存力場の性質を利用して, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>6. 角運動量が保存される系において, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>7. 重心および重心系の性質を利用して, 諸関係式または諸物理量を求めることができる.</li> <li>8. 運動量が保存される系において, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>9. 静止している質点系において, 並進と回転におけるつり合い式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>10. 運動している質点系において, 並進と回転に対する運動方程式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>11. 慣性モーメントを求めることができる.</li> </ol>	<p>(電磁気学)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. クーロンの法則またはガウスの法則を用いて電場を求めることができる.</li> <li>13. 電場を用いて電位を求めることができる.</li> <li>14. 導体の性質を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>15. キャパシタの電気容量を求めることができる.</li> <li>16. 誘電体の性質を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>17. 静電エネルギーを求めることができる.</li> <li>18. オームの法則, キルヒホッフの法則や電気抵抗の性質を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>19. 磁場中での荷電粒子の運動を記述できる.</li> <li>20. ビオ・サバルの法則またはアンペールの法則を用いて磁場を求めることができる.</li> <li>21. 電磁誘導の法則を用いて, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>22. 自己誘導または相互誘導の性質を用いて, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>23. 交流回路において, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>古典力学および電磁気学の基礎を理解し, それらに関連した諸物理量を求めるために数学的知識に基づいて問題を式に表すことができ, 解を求めることができる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1~23の各習得度確認を小テスト, 2回の中間試験, 2回の定期試験によって行う。「知識・能力」の各項目の重みは概ね均等とする. 評価結果が百点法で60点以上の場合に目標の達成とみなせるレベルの試験を課す.</p>
<p>[注意事項] ほぼ毎回, 前回の復習を兼ねた小テストを行うので, 日頃から復習を心がけること. 本教科は後に学習する「応用物理学」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] 3年生までに習った数学および「物理」「応用物理」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, 小テストのための学習も含む)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: 物理学(三訂版) 小出昭一郎著 裳華房, 応用物理・要点と演習(力学と電磁気学) 仲本朝基編          参考書: 大学1・2年生なら知っておきたい物理の基本[力学編], 理系なら知っておきたい物理の基本ノート[電磁気学編]          いずれも為近和彦著 中経出版</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, 後期中間, 学年末の4回の試験(または上限を60点として学年末を除いて各1度ずつ実施する再試験)の平均点を75%, 小テスト(再試験は無し)の平均点を25%として評価する.</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
情報処理応用	平成26年度	澤田 善秋	4	通年	学修単位 2	必

[ 授業のねらい ]

プログラム言語として Excel VBA を用い、コンピュータを道具として使いこなすために必要な知識を学ぶ。すなわち、コンピュータの工学的利用に不可欠な各種の数値計算手法とそれを実現するための代表的なアルゴリズムについて学ぶ。また、代表的な表計算ソフトである Excel2010 を用いて、各種の工学計算を行う。さらに、ワープロソフトである Word2010 ならびにプレゼンテーションソフトである PowerPoint2010 の取扱法を習得する。

[ 授業の内容 ]

前期・後期とも、第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標(B) <基礎> (JABEE 基準 1(1)(c)) に相当する。

前期

第1週 授業の概要

(ワープロソフト) Word2010 の起動・終了、実験レポート表紙の作成法、表を含んだ文書の作成、上付き文字、ユーザー設定の仕方

第2週 数式を含んだ文書の作成

(プレゼンテーションソフト)

第3週 プレゼンの意義、手法、PowerPoint2010 の起動・終了、スライドへの図形描画、スライドの追加

第4週 表の作成、図のコピー貼付け

第5週 グラフの作成、アニメーションの設定、Excel との連携 (表計算ソフト)

第6週 Excel2010 の起動・終了、数表、グラフの作成

第7週 実験式の作成(データの多項式近似)

第8週 前期中間試験

第9週 対数、片対数グラフでの近似式作成

第10週 級数(exp, sin)の計算

第11週 論理関数の使い方(IF, COUNTIF)

第12週 試行錯誤法、ケーススタディー

第14週 次元解析と最小自乗法

第15週 曲線分割法による反応速度の求め方

後期

( Excel VBA )

第1週 Excel VBA, マクロとは。マクロの編集(Visual Basic Editor)

第2週 For Next ステートメント

第3週 If ... Then ... Else ステートメント

第4週 Do Loop While ステートメント

第5週 方程式の根\_1: はさみうち法(1)

第6週 方程式の根\_2: はさみうち法(2)(2分法)

第7週 方程式の根\_3: ニュートン法

第8週 後期中間試験

第9週 数値積分\_1: 台形積分

第10週 数値積分\_2: シンプソン積分

第11週 常微分方程式の数値解法・ルンゲ・クッタ法(1)

第12週 常微分方程式の数値解法・ルンゲ・クッタ法(2)

第13週 工学計算への応用(1)

第14週 工学計算への応用(2)

第15週 工学計算への応用(3)

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
情報処理応用(つづき)	平成26年度	澤田 善秋	4	通年	学修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(ワープロソフト)</p> <p>1. Word2010により文書が作成でき、字体・フォントの設定ができる。</p> <p>2. 文書中に表、数式の挿入ができる。</p> <p>(表計算ソフト)</p> <p>3. Excel2010により数表が作成できる。</p> <p>4. 数表に基づき、グラフが作成できる。</p> <p>5. グラフのデータに対して、最小二乗法による近似式を作成できる。</p> <p>6. Excel 標準関数および論理関数を用いて数表が作成できる。</p>	<p>(プレゼンテーションソフト)</p> <p>7. PowerPoint2010によりスライドに図形描画できる。</p> <p>8. スライド上に表・グラフを作成できる。</p> <p>9. アニメーションの設定ができる。</p> <p>(Excel VBAによるプログラミング)</p> <p>10. Excel VBAの文法の概要を理解している。</p> <p>11. はさみうち法・2分法・ニュートン法による方程式の根の求め方を理解しており、Excel VBAを用いてプログラミングができる。</p> <p>12. 台形積分・シンプソン積分および常微分方程式の数値解法・ルンゲ・クッタ法の原理を理解しており、Excel VBAを用いてプログラミングができる。</p> <p>13. Excel VBAを用いて初歩的な工学計算ができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>情報処理(ワープロソフト、プレゼンソフトおよび表計算ソフト)に関する基本的事項を理解し、工学計算に必要なアルゴリズム(Excel VBAによるプログラミング)に関する専門知識を習得し、工学計算に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～13の確認を前期中間試験、前期末試験、後期中間試験、学年末試験およびレポート等提出物で行う。1～13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・レポートを課す。</p>
<p>[注意事項] 本教科は、生物情報工学(5年)、化学情報工学(専攻科)の基礎となる教科である。疑問が生じたら直ちに質問すること。思考、コミュニケーションの道具としてコンピュータを積極的に利用する姿勢が求められる。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本教科は、情報処理、の学習が基礎となる教科である。また数学における代数・微分・積分は十分理解している必要がある。</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：「4C 情報処理応用」 生物応用化学科編著</p> <p>参考書：</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4回の試験の平均値を最終評価とする。但し、学年末試験を除く3回の評価で60点に達していない学生については再試験を行い、再試験の結果のみで評価する。再試験の成績が該当する期間の評価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。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>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
無機化学	平成26年度	平井 信充	4	後期	学修単位1	必

[ 授業のねらい ]

この授業では、溶液化学、電気化学、結合論、固体の状態とその構造またそれに由来する諸物性、ファインセラミックスを中心とする代表的な無機材料に関して理解を深めるとともに広い知識を習得する。

[ 授業の内容 ]

学習・教育目標 (B) < 基礎 > (JABEE 基準 1 (1)(c)) に相当する。

溶液化学

第1週 溶液とその熱力学、酸塩基の定義、理想溶液、非理想溶液  
第2週 HSAB 則、無機化合物の反応と反応機構  
第3週 水和、加水分解反応、ゾルゲル法

電気化学

第4週 電解質溶液  
第5週 可逆電池  
第6週 起電力とその応用  
第7週 総合演習  
第8週 中間試験

結合論

第9週 結合の種類  
第10週 結合の種類  
固体の状態と構造  
第11週 結晶構造、対称性  
第12週 結晶の不完全性、非晶質固体  
第13週 固体の熱的・電氣的・磁氣的特性  
無機材料  
第14週 ファインセラミックス  
第15週 種々の無機材料、生体無機材料

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

溶液化学

1. 溶液とその熱力学、酸塩基の定義、理想溶液、非理想溶液、HSAB 則についての説明やこれに関連する計算ができる。
  2. 代表的な無機化合物の反応と反応機構、水和、加水分解反応、及びゾルゲル法について例示や説明ができ、またこれに関連した計算ができる。
- 電気化学
3. 電解質溶液に関して説明やそれに関する計算ができる。
  4. 可逆電池、起電力とその応用についての説明や式の導出、図示及びこれに関連する計算ができる。

結合論

5. 結合の種類について説明や図示、及びこれに関連した計算ができる。
6. 結晶構造、対称性、結晶の不完全性、非晶質固体について説明や図示、及びこれに関連した計算ができる。
7. 固体の熱的・電氣的・磁氣的特性について説明や図示、及びこれに関連した計算ができる。
8. ファインセラミックス、及び種々の無機材料について説明や図示、及びこれに関連した計算ができる。

[ この授業の達成目標 ]

溶液化学、電気化学、結合論、固体の状態とその構造、ファインセラミックスについて、例示や説明ができ、関連した計算に習熟している。

[ 達成目標の評価方法と基準 ]

「知識・能力」1~8の確認を後期中間試験、学年末試験で行う。各項目に関する重みはほぼ同じである。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 ] 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。本科目は5年化学コースで履修する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。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

1, 2年生で学んだ化学, 3年生で学んだ無機化学の知識が必要である。

[ 自己学習 ] 授業で保証する学習時間と、予習・復習(後期中間試験, 学年末試験)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。

教科書: 現代の無機化学 合原 眞, 井手 悌・栗原寛人 著(三共出版) および配布資料

参考書: 無機化学 平尾一之, 田中勝久, 中平 敦 著(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)

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

後期中間, 学年末の平均点で評価する。ただし、後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、各試験期間までに出されたレポート課題を期限までに全て提出し、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。

[ 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
物理化学	平成26年度	平井 信充	4	前期	学修単位1	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でき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]	
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。 化学平衡と相平衡 第1週 気体の化学ポテンシャル 第2週 化学平衡 第3週 いろいろな平衡定数 第4週 平衡に対する外部条件の影響 第5週 一成分系の相図(状態図):キブズの相律 第6週 二成分系の相図 第7週 化学平衡と相平衡に関する演習 第8週 中間試験	溶液の熱力学 第9週 前期中間試験の解説 第10週 理想気体の混合と理想溶液 第11週 液体の化学ポテンシャル:ラウールの法則とヘンリーの法則 第12週 不揮発性溶液の性質:束一的性質-1(沸点上昇,凝固点降下) 第13週 不揮発性溶液の性質:束一的性質-2(浸透圧,蒸気圧降下など) 第14週 溶液の熱力学に関する演習 第15週 溶液の熱力学に関する演習

[この授業で習得する「知識・能力」]	
1. 平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。 2. 化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。 3. 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。 4. 平衡定数の温度依存性を計算できる。 5. 諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	6. 相律の定義を理解して、純物質、混合物の自由度(温度,圧力,組成)を計算し、平衡状態を説明できる。 7. 2成分の相図(状態図;P-x,y,T-x,y)を理解して、気液平衡を説明できる。 8. 束一的性質を説明できる。 9. 蒸気圧降下,沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。 10. 凝固点降下と浸透圧より、溶質の分子量を計算できる。

[この授業の達成目標]	[達成目標の評価方法と基準]
物理化学に関する基本的事項を理解し、化学平衡及び溶液と多相系の平衡に関する専門知識を習得し、化学平衡について予想することができる。	「知識・能力」1～10の確認を前期中間,前期末試験で行う。1～10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。

[注意事項] 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。本教科は後に学習する化学熱力学(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。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 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。  
3年次に履修する「物理化学」で学習する化学熱力学についての基本的な知識。

[自己学習] 授業で保障する学習時間と,予習・復習(小テスト,レポート課題,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45時間に相当する学習内容である。

教科書:「化学熱力学」 原田義也著(裳華房)

参考書:「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 千原秀昭他訳(東京化学同人)

[学業成績の評価方法および評価基準]

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期限までに全て提出し,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。

[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
物理化学 II	平成 2 6 年度	高倉 克人	4	通年	学修単位 2	必

[ 授業のねらい ]

物理化学は物理学的な手法を用いて化学物質の構造と性質を解明する学問である。本科目では、化学反応の基本的データの一つである反応速度について基礎から考え方と理論を理解して、反応速度則の予測や反応機構の解明ができるようになること、量子化学について単純で平易な例を用いて基礎から理論を理解し、化学結合や化合物の反応性を電子レベルの立場から理解、予測できるようになることを目標とする。

[ 授業の内容 ] 前期第 1 週～第 1 5 週までと後期第 1 週～第 1 5

週までの内容はすべて、学習・教育目標(B) < 専門 > JABEE 基準 1 の(1)の (d)(2)(a)に相当する。

前期

- 第 1 週 反応速度論の性格
- 第 2 週 反応系の熱力学
- 第 3 週 速度式の決定 (1) n 次反応速度式, 半減期法, C14 年代測定
- 第 4 週 速度式の決定 (2) 分離法 (擬 1 次速度式法, 初速度法)
- 第 5 週 コンピュータを使ったデータ処理演習
- 第 6 週 反応速度の温度依存性
- 第 7 週 気体の分子運動論
- 第 8 週 中間試験
- 第 9 週 衝突理論を用いた速度定数の計算
- 第 10 週 遷移状態理論 (1) アレニウスの活性分子と衝突状態
- 第 11 週 遷移状態理論 (2) アイリングの活性錯体理論
- 第 12 週 遷移状態理論 (3) 活性化エントロピー
- 第 13 週 逐次反応と併発反応: 律速段階, 定常状態近似, 前駆平衡
- 第 14 週 可逆反応: 緩和速度式
- 第 15 週 気相反応 (2) 連鎖反応と爆発反応

後期

- 第 1 週 溶液反応
- 第 2 週 触媒反応・酵素反応
- 第 3 週 固相反応
- 第 4 週 重合反応
- 第 5 週 電子の粒子性と波動性
- 第 6 週 シュレーディンガー方程式 (1) 方程式の立て方・規格化
- 第 7 週 シュレーディンガー方程式 (2) 水素原子・ヘリウム原子・水素分子イオン
- 第 8 週 中間試験
- 第 9 週 1 次元の箱の中の粒子
- 第 10 週 多電子系, 変分法
- 第 11 週 分子とパウリの原理
- 第 12 週 MO法による水素分子の記述
- 第 13 週 MO法による多原子分子
- 第 14 週 HMO法, フロンティア軌道
- 第 15 週 フロンティア軌道論による分子の性質の予測

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 II (つづき)	平成 26 年度	高倉 克人	4	通年	学修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>「反応速度論」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 反応速度論の基礎的な考えに含まれる用語を説明できる。</li> <li>2. 反応系の熱力学を理解し、熱力学的パラメータから化学反応の進む向きを導き出せる。</li> <li>3. 反応次数・速度定数を決定する種々の方法を説明し、利用できる。</li> <li>4. C14 年代測定法の原理を理解し、計算により年代を求められる。</li> <li>5. アレニウス式を用いて活性化エネルギーと頻度因子を計算できる。</li> <li>6. 気体の分子運動論より分子の運動速度と平均自由行程を記述できる。</li> <li>7. 衝突理論より頻度因子の理論式を誘導し、数値計算ができる。</li> <li>8. アイリング式を遷移状態理論から導くことができ、アイリングプロットの意味を理解できる。</li> <li>9. 速度定数のアイリングプロットから活性化パラメータを求めることができる。</li> <li>10. 活性化エントロピーより遷移状態の大まかな構造を推定できる。</li> <li>11. 定常状態法および前駆平衡の考え方を理解し、化学反応の解釈へ適用できる。</li> <li>12. 可逆反応の緩和速度式の導出を理解し、緩和時間の値より速度定数を求められる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. 定常状態法を複雑な反応(ラジカル連鎖反応など)へ適用できる。</li> <li>14. 溶液反応の反応速度に対する溶媒効果を説明できる。</li> <li>15. イオン反応におけるイオン強度と速度定数の関係を説明できる。</li> <li>16. 簡単な均一と不均一触媒反応の速度論を説明できる。</li> <li>17. データ処理によって物性値から速度定数等の反応速度論に関する種々のパラメータを算出できる。</li> </ol> <p>「量子化学」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18. 量子化学の基礎的な考えに含まれる用語が説明できる。</li> <li>19. 1次元の箱の中の粒子について次の用語が説明できる： エネルギーの量子化、規格化、波動関数の直交、 <math>E = H</math> からの E の計算</li> <li>20. 変分法の意味がわかる。</li> <li>21. パウリの原理とスピン関数が理解できる。</li> <li>22. 等核 2 原子分子の分子軌道における原子軌道間相互作用のしかたについて理解できる。</li> <li>23. 分子軌道法による水素分子の解法と永年方程式が理解できる。</li> <li>24. ヒュッケル分子軌道法によって簡単な系化合物を解くことができる。</li> <li>25. 被占軌道と空軌道および HOMO と LUMO の意味を説明できる。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>反応速度論・量子化学における基本的な考え方を理解し、物性値からの反応速度に関する各種パラメータの算出、複雑な反応機構の解析による速度式の導出、簡単な原子・分子軌道計算に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>反応速度論および量子化学に関する「知識・能力」1～25の確認を小テスト・レポート、前期中間試験、前期末試験、後期中間試験および学年末試験で行う。1～25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] 授業に出てくる数式を暗記するのではなく、数式が導き出される過程や根拠を理解することが望ましい。記述式の試験問題を解答するには明快な文章を用いて解答を作成することが望ましい。本科目は5年次に履修する「触媒化学」「界面化学」、専攻科1年次に履修する「化学熱力学」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] 2年次に履修する「微分積分1」で学ぶ、指数・対数関数の変形および基本的な微分・積分及び行列式に関する計算知識。2年次に履修する「化学」ならびに3年次に履修する「物理化学」で学習する化学反応、化学平衡、化学熱力学についての基本的な知識。Microsoft Excelなどの表計算ソフトを用いたデータ解析の基礎知識。基本的な文章力。</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、小テスト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：「反応速度論」慶伊富長 著(東京化学同人)及び配付資料 参考書：「反応速度論」齋藤勝裕 著(三共出版) 「基礎から学ぶ量子化学」高木秀夫 著(三共出版)</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 = <math>0.8 \times (\text{中間・定期試験の平均点}) + 0.2 \times (\text{小テスト・課題の平均点})</math>。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 <math>\times 0.6</math>)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
化学工学	平成26年度	船越 邦夫	4	前期	学修単位 1	必

[授業のねらい]

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（4年）では、「流動」や「伝熱」に関連した項目について学習し、管路の流動状態やその抵抗、ポンプの所要動力の計算法、伝導・対流・放射伝熱に関する理論について習得する。

[授業の内容] 第1週～第15週までの内容は全て、学習・教育目標(B)＜専門＞(JABEE基準1(1)(d)(1))に相当する。

第1週 授業の概要

(流動) 流体の分類: Newtonの粘性法則, 気体・液体の粘度  
Newton流体・非Newton流体,

第2週 連続の式, エネルギー収支式, Bernoulliの式

第3週 層流と乱流: Reynolds数, 流れの相似則, 相当直径

第4週 円管内の層流, Hagen-Poiseuille式

第5週 管内流れの摩擦エネルギー損失: Fanningの式, 摩擦係数, 管路断面積の急激な変化によるエネルギー損失

第6週 流量および流速の測定法: オリフィス計, マノメーター

第7週 ビトー管, ロータメーター, 流動の総復習

第8週 中間試験

(伝熱)

第9週 伝熱の基本機構: 伝導・対流・放射伝熱の概要  
熱伝導: Fourierの法則

第10週 単一平板・多層平板・単一円管・多層円管の熱伝導

第11週 対流伝熱: 境界説, 境界膜伝熱係数, 総括伝熱係数

第11週 境界膜伝熱係数の実験式, 伝熱に関する無次元数

第12週 対流伝熱装置の種類, 二重管式熱交換器の熱収支

第13週 二重管式熱交換器の平均温度差と伝熱面積

第14週 放射伝熱: 黒体の概念, Planckの法則, Stefan-Boltzmannの法則, Kirchhoffの法則

第15週 放射伝熱係数, 複合伝熱係数

[この授業で習得する「知識・能力」]

(流動)

- Newton流体・Newtonの粘性法則について説明できる。
- 連続の式を用いて管内を通過する流体の流量が計算できる。  
Bernoulliの式を用いて管路中のポンプの動力が計算できる。
- Reynolds数の定義・物理的意味を説明できる。Reynolds数を用いて管路の流動様式を判別できる。
- 管路内での流動によるエネルギー損失を説明できる。
- Fanningの式を用いて直管路の圧力損失が計算できる。

6. ビトー管, オリフィス計の原理を理解している。

(伝熱)

- 伝熱の三つの様式(伝導, 対流, 放射)を説明できる。
- 平面壁および円管壁の伝導伝熱速度が計算できる。
- 隔壁を介した2流体間の伝熱速度が計算できる。
- 伝熱に関する無次元数について説明できる。
- 二重管式熱交換器の伝熱面積が計算できる。
- 放射伝熱速度が計算できる。

[この授業の達成目標]

流動・伝熱に関する基礎理論を理解し、管路の流動抵抗の見積もりやポンプの選定に必要な専門知識、伝導伝熱・対流伝熱・放射伝熱速度の計算に必要な専門知識を習得し、管路の設計や伝熱装置の設計に応用できる。

[達成目標の評価方法と基準]

流動・伝熱に関する「知識・能力」1～12の確認を課題および中間試験、期末試験で行う。1～12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] 本教科は、後に学習する化学工学(4,5年), 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。

[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), 物理化学(相平衡, 熱力学), および化学工学(3年)の学習が基礎となる教科である。

[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)及び課題の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。

教科書: 「化学工学通論」 足田晴夫著(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。前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
反応工学	平成26年度	船越 邦夫	4	前期	学修単位 1	必

[ 授業のねらい ]

反応工学は、化学反応や生物化学反応の速度過程を物質移動や熱移動を考慮して解析し、反応装置を合理的に設計し、安全に操作するために必要な知識を体系化した工学である。反応工学では、反応速度式や反応器設計の基礎式等を学習し、回分反応器・連続槽型反応器・管型反応器の設計や操作に必要な専門知識について学ぶ。

[ 授業の内容 ] 第1週～第15週までの内容は全て、学習・教育目標(B)＜専門＞(JABEE基準1(I)(d)(1))に相当する。

第1週 反応工学の概要  
化学反応の分類，反応装置の分類

第2週 反応速度の定義，定常状態近似による反応速度式の導出（定常状態の近似）

第3週 定常状態近似による反応速度式の導出（酵素反応）

第4週 律速段階近似法による反応速度式の導出

第5週 自触媒反応，微生物反応の記述法，Arrheniusの式

第6週 単一反応の量論関係，限定反応成分反応率による物質濃度等の表現

第7週 反応器の物質収支式，回分反応器の設計方程式

第8週 連続槽型反応器（CSTR），管型反応器（PFR）の設計方程式，空間時間

第9週 中間試験

第10週 単一反応の反応速度解析，回分反応による反応速度解析

第11週 PFRによる反応速度解析，CSTRによる反応速度解析

第12週 回分反応器の設計

第13週 多段CSTRの設計（代数的解法）

第14週 多段CSTRの設計（図解法）

第15週 PFRの設計，多管型PFRの本数の決定，自触媒反応の最適設計

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 反応装置の操作法・形式と構造，流通反応装置内の反応物質の流れについて説明できる。

2. 定常状態近似法による反応速度式の導出や，律速段階近似法による反応速度式の導出を行くことができる。

3. 回分反応器や連続槽型反応器，管型反応器の設計方程式をもとに反応時間，空間時間などの計算ができる。

4. 積分法および微分法を用いた回分反応器の単一反応の反応速度解析や，積分反応器，微分反応器，連続槽型反応器などによる単一反応の反応速度解析について説明できる。

5. 回分反応器，連続槽型反応器，管型反応器の設計ができる。

6. 自触媒反応の最適操作について説明できる。

[ この授業の達成目標 ]

反応工学に関する基本的事項を理解し，回分反応器・連続槽型反応器・管型反応器の設計方程式や反応速度解析法などの知識を習得し，各種の反応器の設計に応用できる。

[ 達成目標の評価方法と基準 ]

上記の「知識・能力」1～6の確認を課題，中間試験，期末試験で行う。1～6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 ] 本教科は，後に学習する化学工学（4,5年），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。

[ 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），物理化学（相平衡，熱力学），および化学工学（3年）の学習が基礎となる教科である。

[ 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。

教科書：「改訂版 反応工学」 橋本健治著（培風館）

参考書：「反応工学概論」 久保田宏・関沢恒男著（日刊工業新聞社）

[ 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。前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
創造工学	平成26年度	生物応用化学科全教員	4	前期	履修単位2	必

<p>[ 授業のねらい ]</p> <p>教員が提示したテーマあるいは自ら設定したテーマに取り組み、その実現のために解決すべき課題の発見とその解決法のデザインを体験する。この過程を通して、技術者としてのモチベーション（意欲、情熱、チャレンジ精神など）を涵養し、これまで学んできた学問・技術の応用能力、課題設定力、創造力、継続的・自律的に学習できる能力、プレゼンテーション能力および報告書作成能力を育成する。</p>	
<p>[ 授業の内容 ] 学習・教育目標(A)&lt;意欲&gt;、(B)&lt;専門&gt;、&lt;展開&gt;、(C)&lt;発表&gt;、JABEE 基準1(1)(d)(2)a)b)c)d)、(e)、(f)、(g)、(h)に相当する。</p> <p>「卒業研究等の関連テーマ」と「安全化学マジックの創造」に関するテーマを各教員が提案するので、学生はそこから選ぶか、または独自のテーマを実施する。各教員は3～4名の学生を担当する。</p> <p>第1週 ガイダンス（授業の目的、主旨および授業方針、レポート提出、発表会の説明）</p> <p>第2週 テーマの決定、班分け、テーマに関する情報収集</p> <p>第3～8週 テーマに関する情報収集とテーマの実施</p>	<p>第9週 中間発表</p> <p>第10～14週 改良点等の検討、テーマの実施</p> <p>第15週 最終発表</p> <p>発表・報告は次の点を評価する。</p> <p>中間発表：口頭発表（意志伝達能力、記述能力）</p> <p>最終発表：口頭発表（意志伝達能力、記述能力）</p> <p>最終報告：意欲（準備・問題対処能力、継続的に学習する姿勢）、展開（計画性、工夫する能力）、報告（論理的に記述する能力）</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. テーマを進める上で準備すべき事柄を認識し、継続的に学習することができる。</li> <li>2. テーマを進める上で解決すべき課題を把握し、その解決に向けて自律的に学習することができる。</li> <li>3. テーマのゴールを意識し、計画的に課題を進めることができる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. テーマを進める過程で自ら創意・工夫することができる。</li> <li>5. 中間発表と最終発表において、理解しやすく工夫した発表をすることができ、的確な討論をすることができる。</li> <li>6. 報告書を論理的に記述することができる。</li> </ol>
<p>[ この授業の達成目標 ]</p> <p>習得した知識・能力を超える問題に備えて継続的・自律的に学習し、習得した知識をもとに創造性を発揮し、限られた時間内で仕事を計画的に進め、成果・問題点等を論理的に記述・伝達・討論することができる。</p>	<p>[ 達成目標の評価方法と基準 ]</p> <p>中間発表(20%)、最終発表(30%)、最終報告書(50%)、により上記「知識・能力」1～6を評価し、100点満点で60点以上の得点を取得した場合に目標を達成したことが確認できるように、それぞれの報告書および発表の評価レベルを設定する。「知識・能力」各項目の重みは同じである。</p>
<p>[ 注意事項 ] 各教員は授業時間内あるいは時間外で指導に当たるので、教員との意志の疎通を十分にはかる必要がある。各指導教員の助言を受け、自ら積極的・意欲的に取り組み各自の考えで独特のものを作り出すこと。</p> <p>本科目は5年で履修する卒業研究に必要な基礎的内容や技術、研究の遂行方法を学ぶ内容を多く含むので、長期的な視野を持って各テーマに取り組んで欲しい。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 課題に関連する周辺の基礎的事項についての化学的知識、生物応用化学実験で学んだ知識や実験技術、パワーポイントによる発表技術が必要である。</p>	
<p>[ レポート等 ] 授業内容の項で示した 1. 中間発表, 2. 最終発表, 3. 最終報告書</p>	
<p>教科書：特になし</p> <p>参考書：各教員との検討の過程で示されることもある。</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>中間発表(20%)、最終発表(30%)、最終報告書(50%)の比率とし100点満点で学業成績を評価する。</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
生物応用化学実験 1/4 (物化実験)	平成26年度	平井・高倉・淀谷	4	前期	学修単位4	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>物理化学実験は生物応用化学実験の基礎実験として、物理化学 ． で学習した(学習する)内容の中の典型的なテーマが選定されている。実験目的を十分に把握し注意深く実験を行うこと、実験データを正確かつ迅速に整理し得られた物理量についての意味を理解する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は、学習・教育目標(B) &lt;専門&gt; 及び JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応する。</p> <p>第1週 実験ガイダンス、実験準備</p> <p>第2週～第15週</p> <p>下記の実験テーマを班別のローテーションで行う。(最終週は後片付けを行うことがある。)</p> <p>1. 液体の蒸気圧測定による蒸発熱の決定</p> <p>2. 融解熱と活量係数の測定</p>	<p>3. コンピュータを用いたシミュレーション (1)</p> <p>4. コンピュータを用いたシミュレーション (2)</p> <p>5. コンピュータを用いたシミュレーション (3)</p> <p>6. ガスクロマトグラフィーによる分子間相互作用</p> <p>7. ローダミンBのラクトン・双性イオン平衡定数の測定</p> <p>8. アセトンの一般塩基触媒エノール化</p> <p>9. ネルンスト電位測定</p> <p>10. 電量分析</p> <p>11. 溶解熱測定</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. クラペイロン・クラウジウスの式を理解している。</p> <p>2. 2成分系の固・液状態図を実験により求め、この図より融解熱、活量係数、およびモル凝固点降下を求めることができる。</p> <p>3. 分子軌道計算プログラムを用いて分子の最適構造を探索できる。</p> <p>4. 分子軌道計算プログラムを用いて芳香族求電子置換反応の反応性を予測できる。</p> <p>5. 分子軌道計算プログラムを用いて速度論エノラート、熱力学エノラートの生成反応について反応座標を作製できる。</p>	<p>6. 溶解のエンタルピーの測定方法を理解している。</p> <p>7. 平衡状態からエンタルピー、エントロピー及びギブスの自由エネルギーの決定方法を理解している。</p> <p>8. 基質についての反応次数と反応速度定数の測定方法を理解している。</p> <p>9. 単純酸化還元系の酸化還元曲線を測定でき、ネルンストの式を理解している。</p> <p>10. 電解電流と電解時間より電気量を求め、ファラデーの法則より物質量を求めることができる。</p> <p>11. 溶質を溶媒に溶解した時の熱量の出入りより、積分溶解熱及び微分溶解熱を求めることができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>実験操作を通じて、熱力学、分子軌道法、電気化学に必要な基礎知識を習得しており、物理化学、分析化学、分子設計などの専門分野に適用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」を1～11を、報告書の内容により評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。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> <ul style="list-style-type: none"> <li>化学実験で最も注意しなければならないことは、薬害、ガラス器具による「けが」である。これらを未然に防ぐためには、使用する薬品の性質や器具及び機器の取り扱いを熟知しておくことである。実験に先だってガイダンスでこれらの諸注意を説明するが、各自でも試薬の諸性質などの注意事項などを十分予習しておくこと。また、実験室に入る場合、必ず保護メガネを着用すること。英文による記述もあるので、十分予習しておくこと。</li> <li>各テーマのレポートを定められた期限内に各自が提出すること。考察の不十分なものは提出したとは認めない。</li> </ul>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本教科は「物理化学Ⅰ(4C)」や「物理化学Ⅱ(4C)」の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>実習で保証する学習時間と、予習・復習、レポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が180時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：「生物応用化学実験テキスト」 鈴鹿高専・生物応用化学科編集</p> <p>参考書：「化学英語の活用辞典」 千原秀昭ら(化学同人)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期の物理化学実験の評価を40%、後期のコース別実験(応用化学コース実験、生物化学コース実験)の評価を40%、応用実験の評価を20%とする。それぞれの評価を総合したものを最終評価とする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>本実験と後期に行うコース別実験、応用実験のそれぞれの目標を達成し、学業成績で60点以上を取得すること。また、課された全てのレポートを提出すること。</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 2/4( 応化コース実験)	平成 2 6 年度	山本・長原 淀谷・小川	4	後期	学修単位 4	必

[ 授業のねらい ]

本実験は生物応用化学実験のコース別実験である。応用化学コースでは、有機合成化学、機器分析化学に関する実験の基本操作の習熟を図る。さらに、有機合成化学実験は実験テーマに関連する専門基礎知識を学び、機器分析化学実験は迅速かつ正確に測定するための知識や技術を習得する。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は、学習・教育目標 ( B ) < 専門 > 及び JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応する。

( 有機合成化学実験 )

第 1 週 実験ガイダンス, 実験準備

第 2 週 ~ 第 8 週

下記の実験テーマを班別のローテーションで行う。(最終週は後片付けを行うことがある。)

1. グリニヤール反応 ( 2 週 ) : グリニヤール反応, 不活性ガス雰囲気下での実験操作, カラムクロマトグラフ法による精製, 核磁気共鳴 ( NMR ) スペクトルによる生成物の同定
2. L-グルタミン酸の脱アミノ化によるラクトン化: 光学活性物質である L-グルタミン酸の脱アミノ化によるラクトン化, 比旋光度測定
3. 桂皮酸の二臭化物の脱炭酸的脱離: 桂皮酸の臭素化及び脱炭酸的脱離によるオレフィンの合成, 核磁気共鳴スペクトルによる生成物の同定
4. ヒドリド還元: 4-tert-ブチルシクロヘキサノンの水素化ホウ素ナトリウム還元, 核磁気共鳴スペクトルによる生成物の同定
5. 開環重縮合反応: ピロメリット酸無水物とジアミン化合物をモノマーに用いて, ポリイミドの合成を行う。

( 機器分析化学実験 )

第 9 週 実験ガイダンス, 実験準備

第 1 0 週 ~ 第 1 5 週

下記の実験テーマを班別のローテーションで行う。(最終週は後片付けを行うことがある。)

1. 有機微量不純物の分析 ( GC )
2. pHメーターを用いた塩酸標準溶液による滴定 ( 中和滴定法 )
3. HPLC による試料中の有機酸の定量 ( HPLC )
4. 試料中のマンガンの定量 ( 比色分析法 )
5. 原子吸光度計を用いた水溶液中の Ca と Fe の定量
6. MS, IR, <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR スペクトルによる有機化合物の構造決定

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 2/4 (つづき)	平成26年度	山本・長原 淀谷・小川	4	後期	学修単位4	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」] (有機合成化学実験)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>薄層クロマトグラフ法 (TLC) による反応の進行状況の確認・追跡に関する操作, 再結晶による有機化合物の精製に関する基本操作, 不活性ガス雰囲気下, 無水条件下の有機金属反応剤を用いる基本的な実験操作, カラムクロマトグラフ法による有機化合物の分離・精製に関する基本的な操作を理解している (実験テーマ(1)~(5)) .</li> <li>各実験テーマで得られる反応生成物を核磁気共鳴 (NMR) スペクトルから同定できる (実験テーマ(1),(2),(4),(5)) .</li> <li>比旋光度測定に関する基本的な操作を理解し, 比旋光度から光学純度が計算できる (実験テーマ(3)) .</li> <li>アルドール縮合について説明できる (実験テーマ(1)) .</li> <li>グリニャール反応について説明できる (実験テーマ(2)) .</li> <li>L-グルタミン酸の脱アミノ化によるラクトン化の実験結果をもとに, 立体選択的な反応経路について説明できる (実験テーマ(3)) .</li> <li>桂皮酸の二臭化物の脱炭酸脱離の実験結果をもとに, 脱離反応の立体化学について説明できる (実験テーマ(4)) .</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>有機化合物の金属水素化物による還元反応の概要と4-<i>tert</i>-ブチルシクロヘキサノンの水素化ホウ素ナトリウムによる還元反応の立体化学について説明できる (実験テーマ(5)) .</li> <li>開環重合の反応機構とポリイミドの特性について説明できる (実験テーマ(6)) .</li> </ol> <p>(機器分析化学実験)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ガスクロマトグラフ装置による混合成分の分離操作と定量方法を修得している (実験テーマ(1)) .</li> <li>pHメーターを用いた中和滴定の実験操作を修得している (実験テーマ(2)) .</li> <li>高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を使った混合成分の分離操作と分析方法を修得している (実験テーマ(3)) .</li> <li>マンガンの比色分析法による定量操作を修得している (実験テーマ(4)) .</li> <li>原子吸光度計を用いた水溶液中の金属濃度の定量が出来る (実験テーマ(5)) .</li> <li>MS, IR, <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR スペクトルから, 有機化合物の構造が決定できる (実験テーマ(6)) .</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>実験操作を通じて, 有機合成化学, 機器分析化学に必要な基礎知識を習得しており, 本実験と並行して行う専門分野に関する応用実験への適用ができる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」15項目を, 報告書の内容により評価する. 評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである. 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>(有機合成化学実験) 高価な試薬や危険な試薬を用いるため, 実験操作の意味を十分に理解, 確認して実験に臨む. 特に, 実験室内は火気厳禁とし, 換気にも注意する. また, 実験室内では必ず靴, 保護メガネを着用すること.</p> <p>(機器分析化学実験) 分析機器を使用した実験であるので, 使用する機器の構造や測定の原理を理解した上で実験したほうが効果的である. したがって, 使用する機器についての知識を予め再確認しておく必要がある. また, 授業で用いたテキストも持参する.</p> <p>各テーマのレポートを定められた期限以内に各自が提出すること. 考察の不十分なものは提出したとは認めない.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本教科は「有機化学(3C)」, 「機器分析化学(3C)」の学習と「生物応用化学実験(3C)」の実験操作技術が基礎となる教科である.</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>実験で保証する学習時間と, 予習・復習, レポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が180時間に相当する学習内容である.</p>	
<p>教科書: 「生物応用化学実験テキスト」 鈴鹿高専・生物応用化学科編集, 「実験を安全に行うために」, 「続実験を安全に行うために」 化学同人編集部編 (化学同人)</p> <p>参考書: 有機化学, 有機合成化学, 分析化学, 機器分析化学, 有機合成化学実験, 機器分析化学実験に関する参考書</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期の基礎実験(物理化学実験)の評価を40%, 後期のコース別実験(応用化学コース実験, 生物化学コース実験)の評価を40%, 各研究室における応用実験の評価を20%とし, それぞれの評価を総合したものを最終評価とする.</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>前期の物化実験, 後期の本実験, 応用実験の達成目標をクリアし, 学業成績で60点以上を取得すること. また, 課された全てのレポートを提出すること.</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 3/4(生化コース実験)	平成26年度	生貝 初	4	後期	学修単位4	必

[授業のねらい]

本実験は生物応用化学実験のコース別実験である。生物化学コースでは、生物工学技術者をを目指す学生にとって必要な無菌操作、培地の作成、微生物の取り扱い方、細菌や真菌の基本的な培養法を習得する。さらに、抗生物質の作用、遺伝子の伝達、微生物が産生する物質の分離や同定などの応用発展型の実験を行い、生物工学技術者として必要な培養工学実験法を習得する。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(B)〈専門〉及びJABEE基準1(1)の(d)(2)a)に対応する。

第1週 1. オリエンテーションと実験の基本操作

第2週 2. 培地の作成と細菌の培養

3. 植物のカルス培養(以後適宜成長を観察)

第3週 4. 細菌の形態と染色性

第4週 5. 細菌の増殖

第5週 6. 細菌の各種培養法

第6週 7. 消毒と抗菌作用

第7週 8. 抗生物質の作用

第8週 9. 遺伝子の伝達実験 - 1

第9週 9. 遺伝子の伝達実験 - 2

第10週 10. 菌体産生物質の分離・同定

第11週 11. 土壌からの放線菌の分離と抗生物質の産生 - 1

第12週 11. 土壌からの放線菌の分離と抗生物質の産生 - 2

第13週 11. 土壌からの放線菌の分離と抗生物質の産生 - 3

第14週 12. 酵母を使った発酵実験 - 1

11. 土壌からの放線菌の分離と抗生物質の産生 - 4

12. 酵母を使った発酵実験 - 2

第15週 12. 酵母を使った発酵実験 - 3

3. 植物のカルス培養 最終的な成長の観察

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 培地の作成、無菌・滅菌操作、細菌培養ができる。

2. 細菌の染色と顕微鏡を用いて染色性と形態を説明できる。

3. 細菌の増殖条件を理解し、これをもとに細菌を培養できる。

4. 消毒薬の抗菌および殺菌力を評価できる。

5. 抗生物質の効果と薬剤耐性を理解している。

6. 植物のカルス培養ができる。

7. 細菌間の薬剤耐性遺伝子の伝達を説明できる。

8. 細菌培養濾液中へ産生される物質を電気泳動で調べることができる。

9. 土壌からの放線菌を分離培養し、抗生物質を産生する放線菌を分離することができる。

10. 酵母による発酵の仕組みを説明できる。

[この授業の達成目標]

培養工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、データ整理と結果に対する適切な考察を論理的にまとめて報告することができる。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」を、報告書の内容により評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。満点の60%の得点で、目標の達成を確認する。

[注意事項] 実験用テキストは前もってよく読んでおき、実験手順に疑問な点がないようにしておくこと。また、実験の際に指示する諸注意を必ず守ること。実験日の前日や翌日の放課後に細菌の培養や観察を行う場合がある。本教科の学習には、生物化学、微生物学、細胞生物学の習得が必要である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科の学習には、生物化学、微生物学、細胞生物学の習得が必要である。

[自己学習]

実験で保証する学習時間と、予習・復習、レポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が180時間に相当する学習内容である。

教科書：生物応用化学実験テキスト

参考書：「生物工学実験書」日本生物工学会編(培風館)

[学業成績の評価方法および評価基準]

前期の基礎実験(物理化学実験)の評価を40%、後期のコース別実験(応用化学コース実験、生物化学コース実験)の評価を40%、各研究室における応用実験の評価を20%とし、それぞれの評価を総合したものを最終評価とする。

[単位修得要件]

前期の物化実験、後期の本実験、応用実験の達成目標をクリアし、学業成績で60点以上を取得すること。また、課された全てのレポートを提出すること。

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 4/4 (応用実験)	平成26年度	全教員	4	後期	学修単位 4	必

<p>[ 授業のねらい ]</p> <p>本実験は前期の物理化学実験，後期のコース別実験（応用化学コース実験，生物化学コース実験）で習得した知識や技術を，専門分野における研究（卒業研究レベル）への適用を目指した応用実験である．学生を各指導教員の研究室に配属し，少人数で各専門分野の研究に必要な予備知識（文献調査，関連文献の読解，基本実験操作等）を学ぶことで，より濃密な知識や技術を習得することをねらいとしている．</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>1. 専門分野（有機合成，機器分析，化学工学，無機化学，生物化学，高分子化学，等）を選択し，それぞれを担当する指導教員の下で，与えられた研究テーマや課題について学習する．文献調査（セミナー形式で行なう場合がある．），分析データの解析，予備実験や分析方法の検討，研究発表練習，等</p>	<p>2. 与えられた研究テーマや課題の結果を報告書にまとめる技術を学習する．文献調査の結果報告書の作成，演習問題の解答集の作成，実験レポートの作成，研究発表資料作成，等</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <p>1. 専門分野に関する研究を継続的・自律的に遂行するための基礎知識を習得している．</p>	<p>2. 与えられた研究テーマや課題の目的を理解して，報告書にまとめることができる．</p>
<p>[ この授業の達成目標 ]</p> <p>これまで学んできた専門知識や実験技術を卒業研究レベルの研究に適用できる．</p>	<p>[ 達成目標の評価方法と基準 ]</p> <p>上記の「知識・能力」を，報告書（100点満点）により評価する．評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである．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>1. 学生は希望する研究分野の指導教員を選ぶことができる．ただし，各教員の受け入れ人数には上限がある．</p> <p>2. 原則として，第5学年においても同一の指導教員のもとで卒業研究を行うこととするが，異なる指導教員を選ぶこともできる．</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]</p> <p>これまでに生物応用化学科で習得した基礎的な知識．</p>	
<p>[ 自己学習 ]</p> <p>実験で保証する学習時間と，予習・復習，レポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が180時間に相当する学習内容である．</p>	
<p>教科書：各指導教員に委ねる．</p> <p>参考書：各指導教員に委ねる．</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>前期の基礎実験（物理化学実験）の評価を40%，後期のコース別実験（応用化学コース実験，生物化学コース実験）の評価を40%，各研究室における応用実験の評価を20%とし，それぞれの評価を総合したものを最終評価とする．</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>前期の物化実験，後期のコース別実験，本実験の達成目標をクリアし，学業成績で60点以上を取得すること．また，課された全てのレポートを提出すること．</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
高分子化学	平成26年度	淀谷真也	4	通年	学修単位2	コース必

[ 授業のねらい ]

高分子化合物は生活雑貨，電子機器，医療機器など様々な分野において必要とされており，我々の生活に欠かすことのできない材料である．この科目ではそれら高分子材料を開発するうえで必要となるラジカル重合，カチオン重合，アニオン重合，金属触媒，開環重合，重縮合，重付加などの高分子合成法の基礎や高分子物性の基礎である分子量の概念，共重合体の性質，立体構造，熱力学的挙動，さらに，高分子の反応や機能性材料の基礎について学習する．

[ 授業の内容 ]

すべての内容は，学習・教育目標(B) <専門> 及び JABEE 基準 1(1)(d)(1)に対応する．

《前期》

- 第1週 高分子化学序論  
・高分子の概念と定義
- 第2週 高分子の分類  
・モノマー組成，化学構造，立体構造
- 第3週 連鎖反応，逐次反応  
・連鎖反応と逐次反応の反応機構
- 第4週 連鎖反応  
・ラジカル重合とイオン重合
- 第5週 ラジカル重合( )  
・ラジカル重合の重合法
- 第6週 ラジカル重合( )  
・ラジカル重合の素反応と速度論等
- 第7週 ラジカル重合( )  
・共重合組成式，モノマー反応性比
- 第8週 中間試験
- 第9週 イオン重合( )  
・カチオン重合とは
- 第10週 イオン重合( )  
・カチオン重合の素反応
- 第11週 イオン重合( )  
・アニオン重合とは
- 第12週 イオン重合( )  
・アニオン重合素反応
- 第13週 イオン重合( )  
・リビング重合
- 第14週 イオン重合( )  
・金属触媒，その他の重合
- 第15週 まとめ

すべての内容は，学習・教育目標(B) <専門> 及び JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する．

《後期》

- 第1週 種々の重合( )  
・環状化合物の開環重合，脱離重合
- 第2週 種々の重合( )  
・逐次反応とは，重付加，Diels-Alder 重合
- 第3週 種々の重合( )  
・重縮合，線状縮合系ポリマー
- 第4週 種々の重合( )  
・開環重縮合，付加縮合反応
- 第5週 種々の重合( )  
・逐次反応の速度論
- 第6週 分子量の概念  
・分子量の測定法，分子量分布，平均分子量
- 第7週 高分子の物性( )  
・力学的特性，熱的特性
- 第8週 中間試験
- 第9週 高分子の構造( )  
・共重合体の種類，構造，特性
- 第10週 高分子の構造( )  
・立体構造
- 第11週 高分子の反応( )  
・官能基の導入，
- 第12週 高分子の反応( )  
・分子内，分子間反応
- 第13週 高分子の反応( )  
・分解反応
- 第14週 機能性高分子への応用  
・電子材料，生体材料等
- 第15週 総論

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
高分子化学(つづき)	平成26年度	淀谷真也	4	通年	学習単位2	コース必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>高分子序論</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高分子の定義を簡単に説明することができる。</li> <li>2. 高分子の種類,分類を説明することができる。</li> <li>3. 高分子の一次構造について説明できる。</li> <li>4. 高分子の性質(低分子と比較して)を簡単に説明できる。</li> <li>5. 種々のモノマー,ポリマーの構造式が書ける。</li> <li>6. 高分子の分子量の概念を説明できる。</li> </ol> <p>ラジカル重合</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. ラジカル重合の重合法について説明できる。</li> <li>8. 種々のラジカル重合開始剤の名前,構造式が書ける。</li> <li>9. ラジカル重合の素反応を化学反応式を用いて説明することができる。</li> <li>10. 重合の禁止,抑制の機構を説明できる。</li> <li>11. ラジカル重合の反応速度式,共重合組成式を誘導することができる。</li> </ol> <p>イオン重合</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. カチオン重合,アニオン重合の素反応を化学反応式を用いて説明することができる。</li> <li>13. リビング重合,金属触媒を用いた重合について説明できる。</li> </ol>	<p>種々の重合</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14. 種々のモノマーの構造式を書くことができる。</li> <li>15. 種々の重合法においてモノマーの組み合わせと,それらを反応させて対応するポリマーの合成反応式を書くことができる。</li> <li>16. 種々の重合の反応機構を簡単に説明できる。</li> <li>17. 逐次反応(重縮合)の速度関係式を誘導できる。</li> </ol> <p>分子量</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18. 分子量の測定法,平均分子量,分子量分布について説明することができる。</li> <li>19. 重合度,反応率の関係式を誘導することができる。</li> </ol> <p>高分子の物性</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>20. 高分子の力学的物性について簡単に説明できる。</li> <li>21. 高分子の熱的性質について簡単に説明できる。</li> <li>22. 高分子の立体構造について説明することができる。</li> </ol> <p>高分子の反応</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>23. 高分子の反応について説明することができる。</li> </ol> <p>機能性材料への応用</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>24. 機能性材料について説明することができる。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>高分子の合成・物性に関する基本的事項を理解し,ラジカル重合,イオン重合をはじめとする,様々な重合に関する専門知識,および熱的特性,力学的特性など物性に関する専門知識,高分子の反応(修飾)に関する専門知識を習得し,高分子材料作りに適用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1~24を網羅した問題を中間試験,定期試験,および小テストで出題し,目標達成度を評価する。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が,高分子の合成・物性に関する基本的事項を重ねて問うこともある。評価結果が百点法で60点以上の場合に目標の達成とする。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>本教科は後に学習する「機能材料工学(5C)」の基礎となる教科である。 「有機化学」に関する基礎事項を必要に応じて確認・復習すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本教科は「有機化学(3C)」で学習する知識が基礎となっている。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>授業で保証する学習時間と,予習・復習(中間試験,定期試験,小テスト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:「高分子合成の化学」大津隆行著(化学同人)</p> <p>参考書:「高分子合成化学」山下雄也監修(東京電機大学出版),「入門 高分子科学」大澤善次郎著(裳華房)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間,期末試験の平均点を90%,單元ごとに行う小テスト・レポート等を10%として評価する。</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
反応工学	平成26年度	船越 邦夫	4	後期	学修単位 1	コース必

[ 授業のねらい ]

反応工学は、化学反応や生物化学反応の速度過程を物質移動や熱移動を考慮して解析し、反応装置を合理的に設計し、安全に操作するために必要な知識を体系化した工学である。反応工学では、「複合反応」や「非等温系反応」、「気固触媒反応」に関する専門知識について学ぶ。

[ 授業の内容 ]

第1週～第15週までの内容は全て、学習・教育目標(B)〈専門〉(JABEE基準1(1)(d)(1))に相当する。

(複合反応)

- 第1週 量論式の独立性、鍵成分
- 第2週 回分系の量論関係
- 第3週 流通系の量論関係、収率・選択率・空時収量
- 第4週 複合反応の設計方程式
- 第5週 反応速度の算出、反応速度定数の推定(並列反応)
- 第6週 反応速度定数の推定(逐次反応)
- 第7週 複合反応の反応器設計
- 第8週 中間試験

(非等温反応系)

- 第9週 反応熱、反応装置のエネルギー収支式
  - 第10週 非等温液相回分反応器の設計
  - 第11週 非等温管型反応器の設計
  - 第12週 非等温連続槽型反応器の設計
  - 第13週 非等温連続槽型反応器の設計
- (気固触媒反応)
- 第14週 固体粒子と流体間の物質移動・熱移動、触媒粒子内の物質移動
  - 第15週 球形触媒粒子の有効係数、気固触媒反応装置

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 複合反応における各成分の反応速度式が表現できる。
2. 複合反応の量論関係式と設計方程式をもとに、並列反応および逐次反応の速度定数を決定できる。
3. 複合反応における反応時間、空間時間、収率、選択率などの計算ができる。

4. 非等温反応装置内のエネルギー収支・熱収支を計算することができる。
5. 非等温系反応における空間時間、反応器容積の計算ができる。
6. 触媒粒子内の物質移動について説明できる
7. 触媒有効係数に関する計算ができる。

[ この授業の達成目標 ]

反応工学に関する基本的事項を理解し、複合反応、非等温計反応、気固触媒反応に関する専門知識を習得し、反応器の設計に応用できる。

[ 達成目標の評価方法と基準 ]

上記の「知識・能力」1～7の確認を課題、中間試験、期末試験で行う。1～7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 ] 本教科は、後に学習する化学工学(5年)、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。

[ 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)、物理化学(相平衡、熱力学)、物理化学(反応速度論)、化学工学(3,4年)、および反応工学の学習が基礎となる教科である。

[ 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。

教科書:「改訂版 反応工学」 橋本健治著(培風館)

参考書:「反応工学概論」 久保田宏・関沢恒男著(日刊工業新聞社)

[ 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。

[ 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
化学工学	平成26年度	船越 邦夫	4	後期	学修単位 1	コース必

[ 授業のねらい ]

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（4年）では、「吸収」や「抽出」、「膜分離」に関する基礎的な知識の習得と、装置設計に必要な基本的な考え方を学習する。

[ 授業の内容 ]

第1週～第15週までの内容は全て、学習・教育目標(B)<専門> (JABEE基準1(I)(d)(1))に相当する。

(ガス吸収)

第1週 気液平衡関係、Fickの法則  
 第2週 拡散流束、運動量・熱・物質移動の類似性  
 第3週 二重境膜説、吸収速度  
 第4週 吸収装置、フラッディング・ロ-ディング速度  
 第5週 吸収塔の物質収支、操作線、最小液流量  
 第6週 容量係数、移動単位数、H.T.U.  
 第7週 吸収塔の高さの算出、タイライン法による界面組成決定  
 第8週 中間試験

(抽出)

第9週 三角座標、3成分系の溶解度曲線、タイライン  
 第10週 分配曲線、液液抽出装置  
 第11週 液液並流多段抽出の理論段数、抽出率  
 第12週 液液向流多段抽出の理論段数、抽出率  
 第13週 固液抽出装置、多回抽出操作の抽出率・段数の算出法 (膜分離)  
 第14週 濾過膜の分類：精密濾過膜、限外濾過膜、ナノ濾過膜、逆浸透膜  
 第15週 ガス分離膜、透過流束

[この授業で習得する「知識・能力」]

(ガス吸収)

1. Fickの法則、物質移動現象について説明できる。
2. 二重境膜説や操作線、タイラインについて説明できる。
3. フラッディング速度やロ-ディング速度が計算できる。
4. 吸収塔内の物質収支が取れ、操作線を描くことができる。
5. H.T.U.よりタイラインを描き、吸収塔の高さが計算できる。

(抽出)

6. 3成分系の溶解度曲線、分配曲線の作図ができる。
  7. 液液並流多段抽出の理論段数や抽出率が計算できる。
  8. 液液向流多段抽出の理論段数や抽出率が計算できる。
  9. 固液多段抽出の理論段数や抽出率が計算できる。
- (膜分離)
10. 各種濾過膜について説明できる

[この授業の達成目標]

吸収や抽出、膜分離に関する基礎理論を理解し、吸収速度や塔高の計算に必要な専門知識、液液並流多段抽出・液液向流多段抽出・固液抽出の計算に必要な専門知識、濾過膜に関する専門知識を習得し、吸収装置や抽出装置、膜分離装置の設計に応用できる。

[達成目標の評価方法と基準]

ガス吸収・抽出・膜分離に関する「知識・能力」1～10の確認を課題および中間試験、期末試験で行う。1～10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 ] 本教科は、後に学習する化学工学（5年）、反応工学、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。

[ 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）、物理化学（相平衡、熱力学）、物理化学（反応速度論）、および化学工学（3,4年）、反応工学の学習が基礎となる教科である。

[ 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。

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。

[ 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。



授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
精密合成化学	平成26年度	長原 滋	4	通年	学修単位2	コース選択 必修

[ 授業のねらい ]

精密合成化学は、有機合成に関する基礎的事項を習得する科目である。応用範囲の広い、基本的で重要な有機合成反応を官能基変換反応と炭素-炭素結合形成反応に大別して学ぶ。さらに、官能基変換反応と炭素-炭素結合形成反応を組み合わせることで基本的な目的化合物の合成法を考える逆合成の手法を学ぶ。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は、学習・教育目標 ( B ) < 専門 > および JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応する。

前期

(官能基変換反応)

- 第1週 酸化還元反応： 酸化数，実効イオン反応式
- 第2週 アルコールの酸化： クロム酸酸化の反応機構，Jones 酸化，Collins 酸化，PCC 酸化，PDC 酸化
- 第3週 アルコールの酸化： 高原子価状態の元素による酸化，Swern 酸化，1,2 - ジオールの酸化
- 第4週 カルボニル化合物の酸化： アルデヒドのカルボン酸への酸化
- 第5週 カルボニル化合物の酸化： Baeyer - Villiger 反応
- 第6週 炭素 - 炭素二重結合の酸化： エポキシ化反応およびエポキシ化合物の反応
- 第7週 炭素 - 炭素二重結合の酸化： ジヒドロキシ化，オゾン酸化
- 第8週 中間試験
- 第9週 アルデヒドおよびケトンの還元： 金属水素化物を用いる還元および還元立体化学
- 第10週 アルデヒドおよびケトンの還元： 金属水素化物を用いる立体選択的還元，Cram 則，Felkin-Anh モデル
- 第11週 アルデヒドおよびケトンの還元： 金属による還元，接触水素添加，脱酸素反応
- 第12週 カルボン酸およびその誘導体の還元： 金属水素化物を用いるアルコールおよびアミンへの還元
- 第13週 カルボン酸およびその誘導体の還元： アルデヒドへの還元，Rosenmund 還元，アシロイン縮合
- 第14週 炭素 - 炭素不飽和結合の還元： 不均一系および均一系の反応，不斉水素化反応
- 第15週 炭素 - 炭素不飽和結合の還元： Birch 還元，ヒドロホウ素化反応

後期

(炭素 - 炭素結合形成反応)

- 第1週 炭素酸の酸性度： 酸性度 (pKa)，酸塩基反応の平衡定数
- 第2週 カルボニル化合物のアルキル化とエナミンの反応： エノラートのアルキル化，速度論的・熱力学的エノラート，エナミンを用いるアルキル化
- 第3週 カルボニル化合物のアルキル化とエナミンの反応： マロン酸エステル合成法，アセト酢酸エステル合成法，Claisen 縮合
- 第4週 アルドール反応： アルドール反応および縮合，交差アルドール反応および縮合，Lewis 酸性・中性条件下でのアルドール反応
- 第5週 アルドール反応： アルドール反応の立体化学，アルドール縮合関連反応
- 第6週 有機金属化合物の利用： 有機金属化合物の合成法
- 第7週 有機金属化合物の利用： 有機マグネシウム，有機セリウム，有機チタンおよび有機銅を用いる反応
- 第8週 中間試験
- 第9週 有機イオウ・有機リン化合物を用いる反応： - チオカルボアニオンと極性転換，1,3 - ジチアンを用いるアルキル化
- 第10週 有機イオウ・有機リン化合物を用いる反応： 硫黄イリド，Wittig 反応
- 第11週 ベリ環状反応： 環化付加反応，Diels - Alder 反応，エンド付加，エキソ付加
- 第12週 ベリ環状反応： シグマトロピー転位，Claisen 転位，Cope 転位

(逆合成)

- 第13週～第15週 逆合成： 考え方と方法，潜在極性と官能基相互変換，実際例

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
精密合成化学(つづき)	平成26年度	長原 滋	4	通年	学修単位2	コース選択 必修

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>前期</p> <p>(官能基変換反応)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. イオン-電子法による有機化合物の酸化還元反応式の作成および酸化剤の理論量を計算することができる。</li> <li>2. アルコールの酸化反応として、クロム酸酸化, Swern 酸化などの各種の酸化反応について説明できる。</li> <li>3. カルボニル化合物の酸化反応として、過マンガン酸酸化, Baeyer-Villiger 反応などについて説明できる。</li> <li>4. 炭素-炭素二重結合の酸化として、エポキシ化, ジヒドロキシ化, 二重結合の切断を伴う反応について説明できる。</li> <li>5. 代表的な酸化反応の反応機構について説明できる。</li> <li>6. アルデヒドおよびケトンの金属水素化物による還元反応, Cram 則, Felkin-Anh モデルによる立体選択性の推定について説明できる。</li> <li>7. アルデヒドおよびケトンの金属による還元, 接触水素添加, 脱酸素反応について説明できる。</li> <li>8. カルボン酸誘導体の金属水素化物および金属による還元反応について説明できる。</li> <li>9. 炭素-炭素不飽和結合の不均一系・均一系接触水素添加反応, Birch 還元およびヒドロホウ素化を経由する合成反応について説明できる。</li> <li>10. 代表的な還元反応の反応機構について説明できる。</li> </ol>	<p>後期</p> <p>(炭素-炭素結合形成反応)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. 炭素酸の酸性度および酸塩基反応について説明できる。</li> <li>12. エノラートおよびエナミンを用いるアルキル化について説明できる。</li> <li>13. マロン酸エステル合成法およびアセト酢酸エステル合成法を用いるアルキル化, Claisen 縮合による活性メチレン化合物の合成について説明できる。</li> <li>14. アルドール反応およびアルドール縮合関連反応, アルドール反応の立体化学について説明できる。</li> <li>15. 有機金属反応剤(有機マグネシウム, 有機セリウム, 有機チタンおよび有機銅)の合成法とそれらを用いる合成反応について説明できる。</li> <li>16. 有機イオウ化合物(1,3-ジチアン, イオウイリド)および有機リン化合物(リンイリド)の合成とそれらを用いる合成反応について説明できる。</li> <li>17. 環化付加反応およびシグマトロピー転位として, Diels-Alder 反応, Claisen 転位, Cope 転位について説明できる。</li> </ol> <p>(逆合成)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18. 逆合成の考え方に基づき, 官能基変換反応と炭素-炭素結合形成反応を組み合わせる基本的な目的化合物の合成法を考えることができる。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>基本的で重要な応用範囲の広い官能基変換反応と炭素-炭素結合形成反応を理解し, 逆合成の手法に基づいて, これらの反応を組み合わせる基本的な目的化合物の合成法を考えることができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1~18の確認を課題レポート, 前期中間試験, 前期末試験, 後期中間試験および学年末試験で行う。「知識・能力」1~17に関する重みは同じ, 18の重みは3倍である。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] 基本的な有機合成反応に限定するが, それでも多くの反応について学ぶため, 自己学習に励むこと。また, 本教科は後に学習する有機化学系科目の「有機工業化学」, 「有機化学特論」(専攻科)等の基礎となるため, 授業内容を確実に習得する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科では第2学年, 第3学年の「有機化学」における学習が基礎となる。</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, 課題レポート作成のための学習も含む)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: 「有機合成化学」太田博通・鈴木啓介共著(裳華房)</p> <p>参考書: 「マクマリー有機化学」伊東, 児玉ほか訳(東京化学同人), 「ボルハルトショアー現代有機化学」古賀, 野依, 村橋監訳(化学同人), 「マーチ有機化学」山本嘉則監訳(丸善) その他有機化学, 有機合成化学に関する参考書は図書館に多数ある。</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%, 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。再試験は行わない。</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
微生物学	平成26年度	生貝 初	4	通年	学修単位2	コース必

[ 授業のねらい ]

遺伝子工学や発酵工学の基盤となる微生物の構造，環境微生物，生理・代謝，微生物遺伝学について学ぶ。さらに微生物と生体の相互作用，免疫，食品の腐敗，滅菌と消毒，抗生物質の作用など微生物を取り扱う技術者として必要な知識を習得する。最後に，微生物の工業的利用を理解するために微生物の大量培養法と育種法について学ぶ。

[ 授業の内容 ]

この授業の内容は，すべて，(B) < 専門 >，JABEE 基準 1(1)(d)(1)に相当する。

前期

- 第1週 細菌の分類と生態
- 第2週 環境中に存在する微生物の役割
- 第3週 細菌の構造
- 第4週 細菌の各器官の働き
- 第5週 真菌の分類と生態
- 第6週 原虫の分類と生態
- 第7週 ウイルスの分類と生態
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 細菌の遺伝細菌のオペロン
- 第10週 細菌の突然変異
- 第11週 細菌の発酵と呼吸
- 第12週 細菌の生体分子の合成経路
- 第13週 宿主 寄生体の相互関係
- 第14週 微生物による食品の腐敗
- 第15週 食中毒の原因と性状

後期

- 第1週 滅菌と消毒
- 第2週 各種滅菌法と消毒法について
- 第3週 各種抗生物質の構造と作用機序
- 第4週 抗生物質耐性菌とその出現機構
- 第5週 有用微生物を用いた産業
- 第6週 有用微生物のスクリーニング
- 第7週 微生物の大量培養法の原理
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 有用微生物の育種
- 第10週 遺伝子工学を用いた有用微生物の育種
- 第11週 乳酸菌による発酵
- 第12週 有機酸・アミノ酸を産生する細菌
- 第13週 免疫1 - 液性免疫
- 第14週 免疫2 - 細胞性免疫
- 第15週 抗原 - 抗体反応を利用した生体反応の研究法

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 細胞の構造や細胞内小器官の働きから原核細胞と真核細胞の違いを説明できる。
2. 生態系の一員として微生物がどのような役割をしているかを説明できる。
3. 微生物(細菌・真菌・ウイルス・原虫)の種類，構造，生態を説明できる。
4. 細菌のオペロンの意義や機構について説明できる。
5. 細菌の突然変異とその導入法(形質転換，形質導入，接合)を説明できる。
6. 細菌の同化作用と異化作用について説明できる。
7. 発酵と呼吸および各種細菌の発酵経路や代謝産物について説明できる。
8. 微生物による汚染・感染・発病を説明できる。
9. 病原性因子を説明できる。
10. 微生物による食品腐敗の原因や防止法を説明できる。
11. 細菌性食中毒を引き起こす細菌の名称をあげ，その原因と性状について説明できる。

12. 滅菌と消毒の原理について説明できる。
13. さまざまな滅菌法と消毒法を説明できる。
14. 主要な抗生物質の種類・構造と作用機構を説明できる。
15. 細菌の薬剤耐性遺伝子と薬剤耐性機構を説明できる。
16. 微生物の大量培養法について説明できる。
17. 有用微生物の工業的応用について説明できる。
18. 有用微生物のスクリーニングについて説明できる。
19. 有用微生物の育種の原理と遺伝子工学を活用して有用細菌を育種する方法について説明できる。
20. 乳酸菌による発酵の機構と種類について説明できる。
21. 有機酸やアミノ酸を産生する細菌の代謝を説明できる。
22. 抗体，抗原，B細胞，T細胞，マクロファージなどのさまざまな免疫関連分子や細胞の働きを系統的に説明できる。
23. 生体分子あるいは生体分子の反応について抗体を使って検出する方法を説明できる。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
微生物学（つづき）	平成26年度	生貝 初	4	通年	学修単位2	コース必

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>微生物学に関する基本的事項と微生物の持つ特性や代謝反応が宿主や工業的応用化にどのように関わっているかについて理解し、微生物を取り扱う技術者として必要な専門知識を身に付け、微生物による有用物質生産技術に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～23の確認を前期中間試験・前期末・後期中間試験・学年末試験で行う。1～23に関する重みは同じである。合計点の60%の点数を得ることによって目標の達成が確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項]各週の授業でキーワードをあげるのので、これらについて理解しておく必要がある。本教科は後に学習するタンパク質化学、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]本教科の学習には、生物化学、微生物学、細胞生物学の習得が必要である。</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：「シンプル微生物学」東 匡伸、小熊恵二著（南江堂）と「テキスト」</p> <p>参考書：「微生物工学」百瀬春生編（丸善）、「微生物工学」菊池 慎太郎編、高見澤 一裕ほか（三共出版）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末・後期中間・学年末の4回の平均点を最終評価とする。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点に達していない学生には再試験を行い、再試験の成績が当該試験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。ただし中間試験や定期試験を無断欠席した学生には再試験を実施しない。なお、当該試験の平均点の40%以上の成績であることならびに当該試験の実施日までに与えられた課題のレポートを全て提出していなければ、当該試験の再試験を受けることができないものとする。</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
細胞工学	平成26年度	山口 雅裕	4	後期	学修単位 1	コ - ス必

[ 授業のねらい ]

近年、代謝反応が分子レベルで理解されるようになり、またその膨大な知見が、網羅的にメタボロームとしてデータベース上に蓄積されつつある。この講義では、細胞工学に不可欠な主要な代謝経路について生化学に理解し、生体反応、酵素反応を化学的にとらえることにより、細胞工学への展開能力を高めることを目標とする。

[ 授業の内容 ]

第1週 代謝の全体像 (B) <基礎> , JABEE 基準 1 (1) (c)	第9週 アミノ酸の代謝 (B) <専門> , (d) (2) (a)
第2週 嫌気的な糖の利用 (1) (B) <基礎> , 1 (1) (c)	第10週 核酸の代謝 (B) <専門> , (d) (2) (a)
第3週 嫌気的な糖の利用 (2) (B) <基礎> , 1 (1) (c)	第11週 器官によって異なる代謝 (B) <専門> , (d) (2) (a)
第4週 クエン酸回路の概要 (B) <基礎> , 1 (1) (c)	第12週 ミトコンドリアにおける化学反応 (B) <専門> , (d) (2) (a)
第5週 グリコーゲンの代謝 (B) <専門> , (d) (2) (a)	第13週 葉緑体における化学反応 (B) <専門> , (d) (2) (a)
第6週 その他の糖代謝 (B) <専門> , (d) (2) (a)	第14週 代謝から細胞工学へ - 細胞融合・細胞への遺伝子導入 - (B) <専門> , (d) (2) (a)
第7週 脂質の代謝 (B) <専門> , (d) (2) (a)	
第8週 後期中間試験	

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 糖の分解と解糖系が説明できる。
2. 糖新生系が説明できる。
3. クエン酸回路の概要が説明できる。
4. グリコーゲンの合成と分解が説明できる。
5. ペントースリン酸回路や、グルコース以外の糖の代謝について説明できる。

6. 脂質の代謝について簡単に説明できる。
7. アミノ酸の代謝について簡単に説明できる。
8. 核酸の生合成と分解について簡単に説明できる。
9. 組織や器官の代謝の特徴を例示できる。
10. ATPの大量生産系を説明できる。
11. 細胞融合・細胞への遺伝子導入について説明できる

[ この授業の達成目標 ]

主要な生体高分子の基礎的な代謝プロセスがどのように制御されているのかを生化学的に理解し、工学に応用できる生物代謝反応の基礎的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」1～11の確認を後期中間試験、後期末試験で行う。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 ] 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。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

3年次 細胞生物学、微生物学および生物化学の基礎知識を十分に理解していること。

[ 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、小テストのための学習も含む)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。

教科書: 「分子生物学講義中継 Part 0 下巻」井出 利憲(羊土社)

参考書: 「基礎からわかる生物化学」杉森, 松井, 天尾, 小山(森北出版) 「マッキー生化学 第3版」福岡 伸一 監訳(化学同人)

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

後期中間試験・学年末試験の結果の平均値を最終評価とする。但し、後期中間試験の評価で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点を上限として後期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。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
生物化学工学	平成26年度	小川亜希子	4	後期	学修単位 1	コース必

<p>[授業のねらい]</p> <p>バイオサイエンスの急速な発展にともない細胞工学, 遺伝子工学, 蛋白質工学など利用する産業が確立されている。生物化学工学(4年)では, バイオプロセスの概要から, 生体触媒となる細胞の代謝と増殖と増殖収率や, 細胞の取り扱い, 組換えタンパク質の発現法等を学習する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>以下の内容は, すべて, (B) &lt;専門&gt;, JABEE 基準 1 の(1)の(d)(2)a)に相当する。</p> <p>&lt;化学工学の基礎&gt;</p> <p>第1週 物質・熱収支</p> <p>第2週 物質移動・熱移動</p> <p>&lt;バイオプロセスと生体反応&gt;</p> <p>第3週 有用物質生産に用いられている生物</p> <p>第4週 バイオプロセスの概要</p> <p>第5週 殺菌および除菌操作</p> <p>第6週 培地について</p> <p>第7週 生体内反応</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 培養の経年変化</p> <p>&lt;バイオプロセスの設計と操作&gt;</p> <p>第10週 酵素反応速度論</p> <p>第11週 阻害のある酵素反応</p> <p>第12週 微生物反応における量論式</p> <p>第13週 収率について</p> <p>第14週 代謝熱について</p> <p>第15週 固定化生体触媒について</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 物質収支と熱収支が計算できる。</p> <p>2. 物質移動や熱移動が計算できる。</p> <p>3. 生体触媒の特性について, 概要を簡潔に説明できる。</p> <p>4. バイオプロセスの概要を理解している。</p> <p>5. 殺菌や除菌の操作や処理方法を知っている。</p> <p>6. 培養の目的に応じた培地が選定できる。</p> <p>7. 炭素源の代謝を理解している。</p> <p>6. 物質基準の収率因子が計算できる。</p> <p>7. 生物反応を化学量論式で表し, それらを定量的に取り扱うことができる。</p> <p>8. 増殖の反応熱量が計算できる。</p>	<p>8. 培養の経年変化とは何か説明できる。</p> <p>9. Michaelis-Menten 式を理解し, 導出できる。</p> <p>10. M.M 式のパラメーターが算出できる。</p> <p>11. 酵素反応に阻害剤がある場合の M.M 式が導出できる。</p> <p>12. エネルギー基準の収率因子の定義を理解し, 計算できる。</p> <p>13. 微生物の組成や呼吸鎖が計算できる。</p> <p>14. さまざまな収率が計算できる。</p> <p>15. 与えられた条件から反応熱が計算できる。</p> <p>16. 生体触媒の固定化法が列挙できる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>バイオプロセスの設計に必要な項目の中で, 特に上流プロセスに関わる細胞の取り扱いや代謝, 物質収率といった必要な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」1～16の確認について中間試験および期末試験で行う。1～16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] 本教科は, 後に学習するタンパク質化学(5年), 生物情報工学(5年), 遺伝子工学(5年), 生物化学コース実験ならびに生体材料工学(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>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物化学工学(つづき)	平成26年度	小川亜希子	4	後期	学修単位 1	コース必

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 化学工学 I (3, 4年), 反応工学 (前期), 数学, 生物学の基礎は十分に理解しているものとして講義を進める。

[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, 小テスト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, 45時間に相当する学習内容である。

教科書: 「新生物化学工学(第2版)」 岸本通雅・堀内淳一・藤原伸介・熊田陽一 共著 (三共出版), その他適時プリントを配布する。

参考書: 「生物化学工学第3版」海野肇・中西一弘・丹治保典・今井正直・養王田正文・荻野博康 著(講談社)

[学業成績の評価方法および評価基準] 後期中間と学年末の試験結果の平均点を80%, 課題(レポート)の結果を20%として最終評価とする。但し, 後期中間の評価で60点に達していない学生については, 希望者について再試験を行い, 再試験の成績が後期中間の成績を上回った場合には, 60点を上限として後期中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
分子生物学	平成26年度	山口 雅裕	4	通年	学修単位2	コース 選択必修

[ 授業のねらい ]

生命現象を分子の構造と機能に基づいて解明する分子生物学は、生物科学、生命科学の根幹をなす分野である。本講義では、遺伝情報の維持、伝達、発現および情報伝達機構を分子レベルで理解することを目的とし、生物工学系の科目の基礎を身に付ける。

[ 授業の内容 ]

前期

すべての内容は学習・教育目標 ( B ) < 専門 > ( JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a ) に対応する。

前期

- 第1週 分子生物学の歴史
- 第2週 核酸の構造
- 第3週 原核生物と真核生物の染色体構造
- 第4週 DNA複製 ( 1 )
- 第5週 DNA複製 ( 2 )
- 第6週 テロメアの複製機構とその役割
- 第7週 DNA損傷と修復
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 DNAの組み換え
- 第10週 DNAの組み換え
- 第11週 DNAの転写
- 第12週 転写調節の仕組み ( 1 )
- 第13週 転写調節の仕組み ( 2 )
- 第14週 転写後修飾
- 第15週 遺伝子暗号と tRNA

後期

- 第1週 タンパク質合成
- 第2週 翻訳後修飾とタンパクの輸送
- 第3週 バクテリオファージと真核生物ウイルス
- 第4週 細胞周期の制御 ( 1 )
- 第5週 細胞周期の制御 ( 2 )
- 第6週 シグナル伝達-細胞間コミュニケーション - ( 1 )
- 第7週 シグナル伝達-細胞間コミュニケーション - ( 2 )
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 シグナル伝達-細胞内シグナル伝達 - ( 1 )
- 第10週 シグナル伝達-細胞内シグナル伝達 - ( 2 )
- 第11週 多細胞生物の形態形成-分化とアポトーシス - ( 1 )
- 第12週 多細胞生物の形態形成-分化とアポトーシス - ( 2 )
- 第13週 多細胞生物の形態形成-分化とアポトーシス - ( 3 )
- 第14週 多細胞生物の免疫システム ( 1 )
- 第15週 多細胞生物の免疫システム ( 2 )

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
分子生物学(つづき)	平成26年度	山口 雅裕	4	通年	学修単位2	コース 選択必修

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核酸の構造及び性質の概要を理解している。</li> <li>2. 染色体の構造について理解している。</li> <li>3. DNAの複製機構を理解している。</li> <li>4. テロメアの複製機構を理解している。</li> <li>5. DNAの修復機構を理解している。</li> <li>6. DNAの組換え機構を理解している。</li> <li>7. オペロンなど、原核生物の転写の機構と特徴を理解している。</li> <li>8. 真核生物の転写の機構と特徴を理解している。</li> <li>9. 転写後修飾を理解している。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. 塩基配列からアミノ酸配列への転換の機構を理解している。</li> <li>11. 翻訳の機構を理解している。</li> <li>12. タンパク質の翻訳後修飾と輸送機構を理解している。</li> <li>13. バクテリオファージと真核生物のウイルスの概要を理解している。</li> <li>14. 細胞周期の制御について理解している。</li> <li>15. 細胞間のシグナル伝達経路について概要を説明できる。</li> <li>16. 細胞内のシグナル伝達経路について例を挙げて説明できる。</li> <li>17. 個体発生における細胞の動態や分子の機能を説明できる。</li> <li>18. 免疫系における分子の機能を説明できる。</li> </ol>
<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」1～18の確認を前期中間試験、前期末、後期中間、学年末試験で行う。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>3年次細胞生物学、微生物学および生物化学の基礎知識を十分に理解していること。</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： なし、ノート講義</p> <p>参考書：「分子細胞生物学 第5版」石浦 章一 他 訳(東京化学同人)、「分子生物学の基礎」川喜多 正夫 訳(東京化学同人)</p> <p>「分子生物学イラストレイテッド(改訂第3版)」田村 隆明・山本 雅(羊土社)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>定期試験の結果を期ごとに評価をし、その平均値を最終成績とする。但し、前期中間・前期末・後期中間のそれぞれの評価で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。各定期試験を無断欠席した学生に対しては、当該定期試験の再試験を行わない。</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
環境分析化学	平成26年度	山本 智代	4	後期	学修単位1	選

**[ 授業のねらい ]**

環境中に存在する有益または有害な物質の機器分析化学的な手法を教授するものである。この科目で学習する分析方法は、物理的、化学的な事象、現象を基礎とするクロマトグラフィ、電気分析、X線分析、熱分析である。これらの基礎的な事象、現象の理解を通して化学における環境分析法の修得をめざす。

**[ 授業の内容 ]**

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

第1週 測定法選択と前処理、シグナル解析と検量線、クロマトグラフィにおける分離機構、

**【ガスクロマトグラフィ】**

第2週 分離能力の指標、理論段数・理論段高、van Deemterの式、

第3週 固定相、昇温分析

第4週 検出器(TCD, FID, ECD, FPD)

**【液体クロマトグラフィ】**

第5週 HPLCの分離と移動相

第6週 検出器(UV, RI, 蛍光)

第7週 GPC原理、固定相、校正曲線

第8週 中間試験

**【キャピラリー電気泳動】**

第9週 原理、装置、モディファイヤーと分離モード

**【電気分析】**

第10週 電極と電解電位

第11週 電気分析法の装置

**【X線分析】**

第12週 X線源、分光器、検出器

第13週 X線回折法、X線マイクロアナライザー

**【熱分析】**

第14週 DTA, TGA, DSC

**【その他】**

第15週 SEM, TEM, AFM, ICPなど

**[ この授業で習得する「知識・能力」 ]**

1. 測定法の選択と前処理、シグナル解析と検量線、クロマトグラフィの分離機構について理解している。
2. ガスクロマトグラフィにおける原理、装置について理解している。
3. 液体クロマトグラフィの原理、装置について理解している。

4. ゲルパーミエーションクロマトグラフィ、キャピラリー電気泳動について理解している。
5. 電気分析法とその装置について理解している。
6. X線分析法、熱分析法について理解している。
7. SEM, TEM, AFM, ICPについて理解している。

**[ この授業の達成目標 ]**

環境分析化学に関する基本的事項を理解し、クロマトグラフィ、電気分析、X線分析、熱分析等に関する環境分析化学についての専門知識を習得し、環境中に存在する物質の機器による分析に応用できる。

**[ 達成目標の評価方法と基準 ]**

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]において示されている1~7の確認を、小テストおよび中間試験、期末試験で行う。1~7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 ]** 本科目は5年で履修する環境工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。

**[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]** 本科目は、3年次までに習った分析化学の基本的事項、物理(力学と電磁気学)の学習が基礎となる科目である。

**[ 自己学習 ]** 授業で保証する学習時間と、予習・復習(後期中間試験、学年末試験、小テスト・課題)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。

**[ 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。

教科書:「若手研究者のための機器分析ラボガイド」澤田 清 編(講談社サイエンティフィック)、配布プリント

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)

**[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]**

後期中間と学年末の試験結果を80%、小テスト・課題の結果を20%として評価する。小テスト、中間試験、学年末試験、いずれについても再試験は行わない。

**[ 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
インターンシップ	平成26年度	全学科全教員	4・5	通年	学修単位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・教育目標(B)〈展開〉と JABEE 基準 1(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専攻科分科会の推薦により校長が選定して委属した機関。ただし、専攻科2年次の就職内定者については、内定先企業等への実習とする。</p>	<p>【内容】第4学年および第5学年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4学年および第5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。第5学年の就職内定者については、内定先企業等への実習であること。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>	