

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 I	平成 21 年度	松島、長瀬	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 第 1 週 ガイダンス：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	後期 (微分方程式) 第 1 週 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
---	---

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Ⅰ（つづき）	平成21年度	長瀬 治男	4	通年	学修単位2	必

〔この授業で習得する「知識・能力」〕 （微分方程式） 1. 変数分離形微分方程式が解ける. 2. 同次形微分方程式が解ける. 3. 1階線形微分方程式が解ける. 4. 完全形微分方程式が解ける. 5. 2階線形微分方程式が解ける. （	確率・統計 1. 確率変数と確率分布の概念を理解している. 2. 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. 3. 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. 4. 推定・検定の考え方を理解し，具体例を扱える.
〔この授業の達成目標〕 確率・統計、微分方程式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計算（解法）ができて，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.	〔達成目標の評価方法と基準〕 上記の「知識・能力」1～11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．評価結果が百点法で60点以上の場合に目標の達成とする．
〔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。	
〔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．	
〔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．	
教科書：「応用数学」 田河他著（大日本図書）「高専の数学3」田代・難波著（森北出版）「新訂 確率統計」高遠節夫 他著，大日本図書，ISBN4-477-01875-4 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．	
〔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，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． 〔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
応用物理Ⅱ	平成21年度	土田和明	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となっている．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．質点の力学，質点系と剛体の力学，および，電磁気学を学ぶ．

〔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）＜専門＞およびJABEE基準1(1)(d)(1)に相当する．

前期

（質点の力学・質点系と剛体）

- 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 エネルギー
- 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 運動量保存則と衝突
- 第11週 重心運動と相対運動
- 第12週 剛体とそのつり合い
- 第13週 固定軸のまわりの剛体の運動
- 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1週 クーロンの法則，電場
- 第2週 ガウスの法則
- 第3週 電位と導体
- 第4週 キャパシター
- 第5週 誘電体
- 第6週 電場のエネルギー，オームの法則
- 第7週 ジュール熱，キルヒホッフの法則
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 磁場，磁性体，ローレンツ力
- 第10週 ビオ・サバールの法則
- 第11週 アンペールの法則
- 第12週 電磁誘導
- 第13週 自己誘導・相互誘導，磁場のエネルギー
- 第14週 交流，電気振動
- 第15週 変位電流

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	土田 和明	4	通年	学修単位2	必

〔この授業で習得する「知識・能力」〕 （質点の力学・質点系と剛体） 1. 加速度から速度，速度から変位を求めることができる。 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。 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。 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。 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。 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。 7. 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。 8. 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。 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することができ，関連する諸物理量を求めることができる。 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することができ，関連する諸物理量を求めることができる。	11. 慣性モーメントを求めることができる。（電磁気学） 13. 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。 14. 電場を用いて電位を求めることができる。 15. 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。 16. キャパシタの電気容量を求めることができる。 17. 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。 18. 静電エネルギーを求めることができる。 19. 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。 20. 磁場中での荷電粒子の運動を記述できる。 21. 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。 22. 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。 23. 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。 24. 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。
〔この授業の達成目標〕 質点の力学，質点系と剛体の力学，電磁気学の基礎を理解し，問題を式に表して解を求めることができる。	〔達成目標の評価方法と基準〕 上記の「知識・能力」1～24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。随時演習レポートの提出を求める。各試験とレポートの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。
〔注意事項〕随時演習レポートの提出を求める。	
〔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と物理の知識は十分に修得していること	
〔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，レポー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。	
教科書：「工科系の物理」小暮陽三著（森北出版）	
〔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，学年末の4回の試験の平均点を80%，レポートの得点を20%として評価する。ただし，定期試験で60点を取得できない場合には，再試験を行う。再試験については60点を上限として評価する。学年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
情報処理応用	平成21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 Excel2003 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 Word2003 ならびにプレゼンテーションソフトである PowerPoint2003 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) Word2003 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、PowerPoint2003 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 Excel2003 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 曲面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 工学計算への応用_1(MeOH-H₂O 単蒸留・物質収支)

第12週 工学計算への応用_2(MeOH-H₂O 単蒸留・シンプソン積分)

第13週 工学計算への応用_3(MeOH-H₂O 単蒸留・はさみうち法_2)

第14週 工学計算への応用_4(MeOH-H₂O 単蒸留・留出率と組成)

第15週 工学計算への応用_5(MeOH-H₂O 単蒸留・ケーススタディー)

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
情報処理応用（つづき）	平成21年度	澤田 善秋	4	通年	学修単位 2	必

〔この授業で習得する「知識・能力」〕 （ワープロソフト） 1. Word2003 により文書が作成でき、字体・フォントの設定ができる。 2. 文書中に表、数式の挿入ができる。 （表計算ソフト） 3. Excel2003 により数表が作成できる。 4. 数表に基づき、グラフが作成できる。 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。 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。	（プレゼンテーションソフト） 7. PowerPoint2003 によりスライドに図形描画できる。 8. スライド上に表・グラフを作成できる。 9. アニメーションの設定ができる。 （Excel VBA によるプログラミング） 10. Excel VBA の文法の概要を理解している。 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。 12. 台形積分・シンプソン積分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。 13. Excel VBA を用いて初歩的な工学計算ができる。
〔この授業の達成目標〕 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。	〔達成目標の評価方法と基準〕 「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。
〔注意事項〕 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。	
〔あらかじめ要求される基礎知識の範囲〕 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。	
〔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。	
教科書： 必要に応じて配布するプリントを用いる。 参考書：	
〔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・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。 〔単位修得要件〕 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
無機化学	平成21年度	下野 晃	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、分子軌道法 第10週 分子軌道法 ◆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・電気的・磁気的特性 ◆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出来る。 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 ◆電気化学 3. 電解質溶液に関して説明やこ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、分子軌道法について説明や図示、及びこれに関連した計算ができる。 ◆固体の状態と構造 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・電気的・磁気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。 ◆無機材料 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を中心とする代表的な無機材料に関して理解している。	[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] 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：配布プリント 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）、現代の無機化学 合原 眞、井手 悌・栗原寛人 著（三共出版）、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 2 回の試験の平均点で評価する。ただし、後期中間試験で 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。 [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 I	平成 2 1 年度	富澤 好太郎	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〕 第 1 週～第 1 5 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。 化学平衡とその移動 第 1 週 化学反応の速度と化学平衡 第 2 週 濃度平衡定数と圧平衡定数 第 3 週 部分モル量と化学ポテンシャル 第 4 週 反応ポテンシャル 第 5 週 自由エネルギーの温度変化と平衡の移動 第 6 週 圧平衡定数の温度変化：ファントホッフの式 第 7 週 化学平衡の演習 第 8 週 中間試験	溶液と多相系の平衡 第 9 週 2 成分系と混合の熱力学 第 1 0 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 1 1 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 1 2 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 1 3 週 実在溶液と活量 第 1 4 週 状態図：ギブスの相率と自由度 第 1 5 週 溶液と多相系の平衡の演習
〔この授業で習得する「知識・能力」〕 （化学平衡とその移動） 1. 部分モル量と化学ポテンシャルを説明できる。 2. 化学ポテンシャル変化を関係づける Gibbs-Duhem の式を誘導できる。 3. 反応の進行度と化学反応の一般式を説明できる。 4. 平衡定数，解離度を求めることができる。 5. Van't Hoff の式を理解でき，用いることができる。 6. 平衡の位置の温度変化，圧力変化を論理的に説明できる。	（溶液と多相系の平衡） 7. 混合のギブス自由エネルギーの理解と応用ができる。 8. ラウールの法則とヘンリーの法則を用いることができる。 9. 束一的性質について説明できる。 10. 束一的性質などから，物質の分子量を求めることができる。 11. 活量を求めることができる。 12. ギブスの相律を用いて，成分の変化を説明できる。
〔この授業の達成目標〕 物理化学に関する基本的事項を理解し，化学平衡とその移動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。	〔達成目標の評価方法と基準〕 「知識・能力」1～12 の確認を小テスト，前期中間，前期末試験で行う。1～12 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。
〔注意事項〕 数式の背景にある化学的意味及び物理的意味を十分に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〕 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	
〔自己学習〕 授業で保障する学習時間と，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：「化学熱力学」 原田義也著（裳華房） 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）	
〔学業成績の評価方法および評価基準〕 前期中間，前期末の 2 回の試験（80%）と 5 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，前期末試験にお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 6 0 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21年度	高倉 克人	4	通年	学修単位 2	必

[授業のねらい]

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、反応速度の予測や反応機構の解明ができるようになる。さらに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。

[授業の内容] 前期第1週～第15週までと後期第1週～第15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
- 第4週 速度式の決定(2) 擬1次速度式法, 初速度法
- 第5週 データ処理: 物性値の時間変化の利用
- 第6週 反応速度の温度依存性
- 第7週 素反応の理論
- 第8週 中間試験
- 第9週 遷移状態理論(1) アレニウスの活性分子と衝突状態
- 第10週 遷移状態理論(2) アイリングの活性錯体理論
- 第11週 遷移状態理論(3) 活性化エントロピー
- 第12週 逐次反応: 律速段階, 定常状態近似, 前駆平衡
- 第13週 平衡付近の速度則
- 第14週 気相反応(1) 単分子反応
- 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
- 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21年度	高倉 克人	4	通年	学修単位 2	必

〔この授業で習得する「知識・能力」〕 「反応速度論」 1. 反応速度論の基礎的な考えに含まれる用語が説明できる。 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。 3. 反応次数を決定する種々の方法を説明し、利用できる。 4. 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。 5. 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。 6. 簡単な均一と不均一触媒反応の速度論を説明できる。 7. 反応速度の温度依存性から活性化エネルギーを算出できる。 8. 衝突理論より頻度因子の計算値を求められる。 9. 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。 10. 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。 11. 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。 12. コンピュータにより、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するデータ処理ができる。	「量子化学」 1. 量子化学の基礎的な考えに含まれる用語が説明できる。 2. 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、 $E\psi = H\psi$からのEの計算 3. 変分法の意味がわかる。 4. パウリの原理とスピン関数が理解できる。 5. 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。 6. ヒュッケル分子軌道法によって簡単なπ系化合物を解くことができる。 7. 被占軌道と空軌道およびHOMOとLUMOの意味を説明できる。
〔この授業の達成目標〕 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。	〔達成目標の評価方法と基準〕 上記「知識・能力」の確認を小テスト・課題、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」の各項目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〕 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際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。	
〔あらかじめ要求される基礎知識の範囲〕 簡単な微分と積分及び行列式に関する計算知識。物理化学Ⅰで学習する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。	
〔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。	
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）	
〔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・課題の平均点）。ただし、中間・前期末試験の成績が60点に満たない学生のうち、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の得点に差し替えて成績を算出する。 〔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
化学工学 I	平成 2 1 年度	岩田 政司	4	前期	学修単位 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 I（4 年）では、「流体の輸送・熱の移動」に関連した項目について学習し、管路の流動抵抗や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を習得する。	
[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)＜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：ニュートンの粘性法則，ニュートン流体，非ニュートン流体，気体・液体の粘度 第 2 週 連続の式，エネルギー収支式，機械的エネルギー収支式，拡張 Bernoulli 式，演習 第 3 週 層流と乱流：レイノルズ数（定義，物理的意味），流れの相似則，相当直径，演習 第 4 週 円管内の層流・乱流，Hagen-Poiseuille 式，Fanning の式 第 5 週 エネルギー損失：直管の摩擦損失の計算，継ぎ手・弁の損失，演習 第 6 週 流量・流速の測定法：オリフィス，マノメータ，演習 第 7 週 ピトー管，ロータメーター，流動の総復習，演習 第 8 週 中間試験	第 9 週 （伝熱）伝熱の基本機構：伝導伝熱・対流伝熱・放射伝熱の概要 伝導伝熱：フーリエの法則，平板・円筒壁の定常伝熱速度 第 10 週 多層壁の伝導伝熱速度，演習 第 11 週 対流伝熱：境界伝熱係数，総括伝熱係数，エアコンの原理，演習 第 12 週 二重管式熱交換器の伝熱面積の決定法，演習 第 13 週 放射伝熱：黒体・灰色体の概念，プランクの法則，ステファン・ボルツマンの法則 第 14 週 放射伝熱係数，複合伝熱係数，演習 第 15 週 地球の気温を決めるメカニズム，地球温暖化とは
[この授業で習得する「知識・能力」] （流動） - レイノルズ数の定義・物理的意味を説明できる。レイノルズ数を用いて管路の流動様式を判別できる。 - 管路内の流動におけるエネルギー損失の物理的意味を説明できる。 - ファニングの式を用いて，直管路の圧力損失が計算できる。 - 機械的エネルギー収支式を用いて管路に設置したポンプの所要動力が計算できる。	- 継ぎ手，弁等のエネルギー損失が計算できる。 - ピトー管，オリフィスメータの原理を理解している。 （伝熱） - 伝熱の三つの様式を説明できる。 - 伝導伝熱量を計算できる。 - 隔壁を介した 2 流体間の伝熱速度が計算できる。 - 二重管式熱交換器の伝熱面積が計算できる。 - 放射伝熱量の計算ができる。 - 地球の熱収支を理解している。
[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，および伝導伝熱・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・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 の確認を小テストおよび中間試験，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] 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 I（つづき）	平成 2 1 年度	岩田 政司	4	前期	学修単位 1	必

〔あらかじめ要求される基礎知識の範囲〕 数学の微分・積分（重積分を含む）は十分に理解している必要がある。

〔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，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：「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）

参考書：「化学工学 I」 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
創造工学	平成21年度	生物応用化学科全教員	4	前期	履修単位2	必

[授業のねらい] 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.	
[授業の内容] 学習・教育目標(A)<意欲>,(B)<専門>,<展開>,(C)<発表>, JABEE 基準1(1)(d)(2)a)b)c)d),(e),(f),(g),(h)に相当する. 「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. 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) 第2週 テーマの決定,班分け,テーマに関する情報収集 第3~8週 テーマに関する情報収集とテーマの実施 第9週 中間発表	第10~14週 改良点等の検討,テーマの実施 第15週 最終発表 発表・報告は次の点を評価する. 中間発表:口頭発表(意志伝達能力,記述能力) 最終発表:口頭発表(意志伝達能力,記述能力) 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)
[この授業で習得する「知識・能力」] 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. 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. 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.	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. 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. 6. 報告書を論理的に記述することができる.
[この授業の達成目標] 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.	[達成目標の評価方法と基準] 中間発表(20%),最終報告書(30%),最終発表(50%)により評価し,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.
[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	
[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知識とパワーポイントによる発表技術	
[レポート等] 授業内容の項で示した 1. 中間発表, 2. 最終報告書, 3. 最終発表 の作成と準備	
教科書:特になし 参考書:各教員との検討の過程で示されることもある.	
[学業成績の評価方法および評価基準] 中間発表(20%),最終報告書(30%),最終発表(50%)の比率とし100点満点で学業成績を評価する. [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
生物応用化学実験 1/4 (物化実験)	平成21年度	富澤・高倉・淀谷	4	前期	学修単位4	必

[授業のねらい] 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Ⅰ・Ⅱ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。	
[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 実験ガイダンス、実験準備 第2週～第15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. 液体の蒸気圧測定による蒸発熱の決定 2. 融解熱と活量係数の測定	3. コンピュータを用いたシミュレーション (1) 4. コンピュータを用いたシミュレーション (2) 5. コンピュータを用いたシミュレーション (3) 6. ガスクロマトグラフィーによる分子間相互作用 7. ローダミンBのラクトン-双性イオン平衡定数の測定 8. アセトンの一般塩基触媒エノール化 9. アセチルアセトンエノールの異性化 10. 電量分析 11. 溶解熱測定
[この授業で習得する「知識・能力」] 1. クラペイロン-クラウジウスの式を理解している。 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。 3. 分子の最適構造を探索できる。 4. 芳香族求電子置換反応の反応性を予測できる。 5. Diels-Alder 反応性生物の立体構造を予測できる。 6. 溶解のエンタルピーの測定方法を理解している。	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。 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。 9. 反応速度測定により一般塩基触媒係数の決定できる。 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。 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。
[この授業の達成目標] 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。	[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] - 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。 - 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。	
[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 物理化学Ⅰと物理化学Ⅱの基礎知識及び英語力。	
[自己学習] 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。	
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 参考書：「化学英語の活用辞典」 千原秀昭ら(化学同人)	
[学業成績の評価方法および評価基準] 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。 [単位修得要件] 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。	

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 1 年度	山本・長原・淀谷	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. アルドール縮合：水酸化ナトリウムを塩基として用いるアルデヒドとケトンの交差アルドール縮合（Claisen-Schmidt 反応），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，再結晶による精製。
2. グリニャール反応（2 週）：グリニャール反応，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
3. 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
4. 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
5. 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

（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（ガスクロマトグラフィ）
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. 1,10-フェナントロリンによるアルミニウム中の鉄の定量
(比色分析法)
4. 料中のマンガンの定量（比色分析法）
5. 発光ダイオードとフォトダイオードを利用した簡易比色計の製作とその特性の評価
6. MS, IR, ^1H -NMR, ^{13}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21年度	山本・長原・淀谷	4	後期	学修単位 4	必

〔この授業で習得する「知識・能力」〕 (有機合成化学実験) 1. ① 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, ② 再結晶による有機化合物の精製に関する基本操作, ③ 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, ④ 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)). 2. 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)). 3. 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)). 4. アルドール縮合について説明できる(実験テーマ(1)). 5. グリニャール反応について説明できる(実験テーマ(2)). 6. 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)). 7. 桂皮酸の二臭化物の脱炭酸的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)).	8. 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)). (機器分析化学実験) 1. 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)). 2. 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)). 3. 1,10-フェナントロリンを使った鉄の比色分析法の実験操作を修得している(実験テーマ(3)). 4. 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)). 5. 発光ダイオードとフォトダイオードを利用した簡易比色計を製作して, その特性の評価ができる(実験テーマ(5)). 6. MS, IR, ^1H-NMR, ^{13}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)).
〔この授業の達成目標〕 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。	〔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〕 (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。 (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。 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。	
〔あらかじめ要求される基礎知識の範囲〕 「有機化学」, 「有機合成化学」, 「分析化学」, 「機器分析化学」に関する一般的な知識, 及び「生物応用化学実験(有機化学, 分析化学)」での基礎的な実験操作技術	
〔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」 鈴鹿高専・生物応用化学科編集, 「実験を安全に行うために」, 「統実験を安全に行うために」 化学同人編集部編(化学同人) 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	
〔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 3/4 (生化コース実験)	平成 2 1 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. 酵母によるアルコール発酵－1 11. 土壌からの放線菌の分離と抗生物質の産生－4 12. 酵母によるアルコール発酵－2 第15週 12. 酵母によるアルコール発酵－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. 酵母によるアルコール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。	
[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 微生物学Ⅰと生物化学の基本的事項と並行して開講される微生物学Ⅱの授業を理解している必要がある。	
[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21年度	全教員	4	後期	学修単位 4	必

[授業のねらい] 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．	
[授業の内容] 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．①文献調査（セミナー形式で行なう場合がある．），②分析データの解析，③予備実験や分析方法の検討，④研究発表練習，等	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．①文献調査の結果報告書の作成，②演習問題の解答集の作成，③実験レポートの作成，④研究発表資料作成，等
[この授業で習得する「知識・能力」] 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．	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．
[この授業の達成目標] 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．	[達成目標の評価方法と基準] 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．
[注意事項] 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． 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．	
[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] これまでに生物応用化学科で習得した基礎的な知識．	
[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：各指導教員に委ねる． 参考書：各指導教員に委ねる．	
[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．	

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21年度	淀谷真也	4	通年	学修単位 2	コース必

〔授業のねらい〕

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を学習する。また、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、熱力学的挙動を学習する。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

- ・高分子とは、高分子の分類、高分子の特性：

第2週 モノマーの種類と重合法

- ・ビニル系モノマー、ジエン系モノマー、その他

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 ラジカル重合（Ⅰ）

- ・ラジカル重合とは

第5週 ラジカル重合（Ⅱ）

- ・ラジカル重合の素反応と速度論等

第6週 ラジカル重合（Ⅲ）

- ・共重合組成式

第7週 ラジカル重合（Ⅳ）

- ・モノマー反応性比

第8週 中間試験

第9週 イオン重合（Ⅰ）

- ・カチオン重合とは

第10週 イオン重合（Ⅱ）

- ・カチオン重合の素反応

第11週 イオン重合（Ⅲ）

- ・アニオン重合とは

第12週 イオン重合（Ⅳ）

- ・アニオン重合素反応

第13週 イオン重合（Ⅴ）

- ・リビング重合

第14週 イオン重合（Ⅵ）

- ・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（Ⅰ）

- ・環状化合物の開環重合、脱離重合

第2週 種々の重合（Ⅱ）

- ・重付加、Diels-Alder 重合

第3週 種々の重合（Ⅲ）

- ・重縮合

第4週 種々の重合（Ⅳ）

- ・線状縮合系ポリマー

第5週 種々の重合（Ⅴ）

- ・開環重縮合、付加縮合反応

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（Ⅰ）

- ・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（Ⅰ）

- ・共重合体の種類、構造、特性

第10週 高分子の構造（Ⅱ）

- ・立体構造

第11週 高分子の反応（Ⅰ）

- ・官能基の導入、

第12週 高分子の反応（Ⅱ）

- ・分子内、分子間反応

第13週 高分子の反応（Ⅲ）

- ・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21年度	淀谷真也	4	通年	学習単位2	コース必

〔この授業で習得する「知識・能力」〕 ◆高分子序論 1. 高分子の定義を簡単に説明することができる。 2. 高分子の種類、分類を説明することができる。 3. 高分子の一次構造について説明できる。 4. 高分子の性質（低分子と比較して）を簡単に説明できる。 5. 種々のモノマー、ポリマーの構造式が書ける。 6. 高分子の分子量の概念を説明できる。 ◆ラジカル重合 7. ラジカル重合の重合法について説明できる。 8. 種々のラジカル重合開始剤の名前、構造式が書ける。 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。 10. 重合の禁止、抑制の機構を説明できる。 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。 ◆イオン重合 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。 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。	◆種々の重合 14. 種々のモノマーの構造式を書くことができる。 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。 16. 種々の重合の反応機構を簡単に説明できる。 ◆分子量 17. 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。 ◆高分子の物性 18. 高分子の力学的物性について簡単に説明できる。 19. 高分子の熱的性質について簡単に説明できる。 20. 高分子の立体構造について説明することができる。 ◆高分子の反応 21. 高分子の反応について説明することができる。 ◆機能性材料への応用 22. 機能性材料について説明することができる。
〔この授業の達成目標〕 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。	〔達成目標の評価方法と基準〕 上記の「知識・能力」1～22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。
〔注意事項〕 「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。	
〔あらかじめ要求される基礎知識の範囲〕 「有機化学」に関する基礎事項。	
〔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。	
教科書：ノート講義及び配布プリント 参考書：「高分子合成化学」山下雄也監修（東京電機大学出版）、「コンパクト高分子化学」宮下徳治著（三共）	
〔学業成績の評価方法および評価基準〕 中間、期末試験の平均点を80%、小テスト・レポート等を20%として評価する。それぞれの期間ごとに60点以上を達成できない場合には未達の分野に関してそれを補うための再試験を行うことがある。ただし、学年末試験においては行わない。 〔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
反応工学	平成21年度	岩田 政司	4	通年	学修単位 2	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を解析し、物質移動や熱移動を考慮して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。回分反応器・連続槽型反応器・管型反応器の設計に必要な専門知識、および複合反応・非等温系反応・不均一系反応に関する専門知識について学ぶ。

〔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。

（前期）

第1週 化学反応の分類，反応装置の分類，反応速度の定義
第2週 定常状態近似による反応速度式の導出，演習
第3週 律速段階近似法による反応速度式の導出，演習
第4週 自触媒反応，微生物反応の記述法，アレニウスの式，
（単一反応）
単一反応の量論関係，限定反応成分
第5週 反応率によるモル量・濃度等の表現
第6週 反応器の物質収支，回分反応の設計方程式，演習
第7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8週 前期中間試験
第9週 単一反応の反応速度解析，回分反応
第10週 PFR による反応速度解析，CSTR による反応速度解析，演習
第11週 回分反応器の体積の決定，演習
第12週 多段 CSTR の体積の決定（代数的解法），演習
第13週 多段 CSTR の体積の決定（図解法），演習
第14週 PFR の設計，多管 PFR の本数の決定，演習
第15週 自触媒反応の最適設計，前期の総復習

（後期）

第1週 （複合反応）独立な量論式，鍵成分，反応の進行度
第2週 反応の進行度による諸量の表現
第3週 収率・選択率，複合反応の設計方程式
第4週 反応速度の算出，反応速度定数の推定（並列反応）
第5週 反応速度定数の推定（逐次反応）
第6週 反応速度定数の推定（逐次並列反応）
第7週 複合反応の反応器設計，演習
第8週 後期中間試験
第9週 （非等温反応系）反応熱，化学平衡
第10週 エネルギー収支，エンタルピー収支，非等温回分反応装置の設計方程式
第11週 非等温 PFR の設計方程式
第12週 非等温 CSTR の設計方程式
第13週 非等温 CSTR の安定操作点
第14週 （気固触媒反応）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 触媒有効係数，気固触媒反応装置，総復習

（次ページにつづく）

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（つづき）	平成21年度	岩田 政司	4	通年	学修単位 2	コース必

〔この授業で習得する「知識・能力」〕 前期 1. 単一反応の量論関係、限定反応物質、反応率、定容系・非定容系における濃度と反応率の関係、空間時間、空間速度、平均滞留時間について簡単に説明できる。 2. 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。 3. 回分反応器・積分反応器・微分反応器・連続槽型反応器による単一反応の反応速度定数と反応次数の決定法を説明できる。 4. 回分反応器・連続槽型反応器・管型反応器の設計ができる。 5. 自触媒反応の最適操作について説明できる。	後期 6. 複合反応における各成分の反応速度式が表現できる。 7. 複合反応の量論関係式と設計方程式をもとに、各反応の速度定数を決定できる。 8. 複合反応における反応時間、空間時間などの計算ができる。 9. 非等温系反応における温度変化・空間時間・反応器容積の計算ができる。 10. 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、回分反応器・連続槽型反応器・管型反応器の設計に必要な専門知識、および複合反応・非等温系反応・不均一系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」1～10の確認を小テスト、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。1～10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〕 数式の背景にある化学的意味および物理的意味を十分に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〕 数学の微分・積分（微分方程式、偏微分方程式）、3年次の化学工学Ⅰの基本的事項については十分に理解している必要がある。	
〔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、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。	
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〕 前期中間・前期末・後期中間・学年末の試験結果を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、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。学年末試験については再試験を行わない。 〔単位修得要件〕 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
化学工学Ⅱ	平成21年度	岩田 政司	4	後期	学修単位 1	コース必

[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Ⅱ（4年）では、ガス吸収ならびに抽出操作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] 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。 (ガス吸収) 第1週 気液平衡関係, Fick の法則 第2週 固体と流体間の物質移動速度, 二重境膜説と吸収速度, 演習 第3週 充填塔における圧力損失・液ホールドアップ, フラッディング速度ならびにローディング速度, 吸収装置, 吸収塔の塔径の算出法, 演習 第4週 吸収塔の物質収支, 操作線, タイライン, 気液界面組成の求め方 第5週 最小液流量ならびに吸収塔の高さの算出法 第6週 充填塔の H.T.U. の実験式, 演習 第7週 ガス吸収に関する総復習, 演習 第8週 中間試験	(抽出) 第9週 3成分系の溶解度曲線, タイライン, 分配曲線, 分配係数, 選択度, プレートポイント 第10週 液液抽出装置, 単抽出操作における抽出液ならびに抽残液の量と組成・抽出率・選択度の算出法, 演習 第11週 並流多段抽出操作における抽出液ならびに抽残液の量と組成・必要段数・抽出率の算出法, 演習 第12週 向流多段抽出操作における抽出液ならびに抽残液の量と組成・必要段数・抽出率の算出法, 演習 第13週 向流多段抽出操作における最小抽剤量の算出法 第14週 固液多回抽出操作における抽残率・抽出率・段数の算出法 第15週 固液向流多段抽出操作における抽残率・抽出率・段数の算出法, 演習
[この授業で習得する「知識・能力」] (ガス吸収) 1. Fick の法則について説明できる。 2. 二重境膜説による吸収の機構, 物質収支式, 操作線, タイライン, H.T.U., N.T.U. について説明できる。 3. フラッディング速度, ローディング速度, 吸収塔の塔径が計算できる。 4. 吸収速度ならびに最小液流量が計算できる。 5. 吸収塔の高さが計算できる。 6. 充填塔の液境膜 H.T.U. ・ガス境膜 H.T.U. を実験式から算出できる。	(抽出) 7. 実験データをもとに3成分系の溶解度曲線, 分配曲線の作図ができる。 8. 単抽出操作における抽出液ならびに抽残液の量と組成, 抽出率, 選択度が計算できる。 9. 並流多段抽出操作における抽出液ならびに抽残液の量と組成, 必要段数, 抽出率が計算できる。 10. 向流多段抽出操作における抽出液ならびに抽残液の量と組成, 必要段数, 抽出率が計算できる。 11. 固液多回抽出操作ならびに固液向流多段抽出操作の抽残率, 抽出率, 段数が計算できる。
[この授業の達成目標] ガス吸収・抽出に関する基礎理論を理解し, ガス吸収速度・塔径の計算に必要な専門知識, および単抽出・並流多段抽出・向流多段抽出・固液抽出の計算に必要な専門知識を習得し, ガス吸収装置・抽出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・抽出に関する「知識・能力」1～11の確認を小テストおよび中間試験, 期末試験で行う。1～11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Ⅱ（つづき）	平成21年度	岩田 政司	4	後期	学修単位 1	必

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]	数学，化学工学の基礎は充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：	「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）
参考書：	「化学工学Ⅰ」 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
精密合成化学	平成21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： Claisen 縮合，マロン酸エステル合成法，アセト酢酸エステル合成法
- 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： α -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 Diels-Alder 反応： Diels-Alder 反応，環化付加反応，エンド付加，エキソ付加
- 第12週 Claisen 転位： Claisen 転位，Cope 転位，シグマトロピー転位

（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21年度	長原 滋	4	通年	学修単位 2	コース選択 必修

〔この授業で習得する「知識・能力」〕 前期 （官能基変換反応） 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。 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。 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。 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。 5. 代表的な酸化反応の反応機構について説明できる。 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、および Gram 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。 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。 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。 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。 10. 代表的な還元反応の反応機構について説明できる。	後期 （炭素-炭素結合形成反応） 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。 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。 13. Claisen 縮合による活性メチレン化合物の合成、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について説明できる。 14. アルドール反応およびアルドール縮合関連反応について説明できる。 15. 有機金属反応剤の合成法およびそれらを用いる合成反応について説明できる。 16. 有機イオウおよび有機リン化合物の合成およびそれらを用いる合成反応が説明できる。 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 転位および Cope 転位について説明できる。 （逆合成） 18. 逆合成の考え方にに基づき、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。
〔この授業の達成目標〕 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。	〔達成目標の評価方法と基準〕 「知識・能力」1～18 の確認を小テスト、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。
〔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必要があるため、自己学習に励むこと。	
〔あらかじめ要求される基礎知識の範囲〕 第2学年、第3学年で学んだ「有機化学」の基本的事項。	
〔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、小テストおよび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。	
教科書： 「有機合成化学」太田博通・鈴木啓介共著（裳華房） 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。	
〔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・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回の試験のうち60点に達していない試験については、再試験を実施して60点を上限として評価することがある。 〔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
微生物学Ⅱ	平成21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、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ならびに環境微生物について学ぶ。	
[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 細菌の構造と各器官の働き 第3週 真菌の分類と生態 第4週 原虫の分類と生態 第5週 ウイルスの分類と生態 第6週 細菌の遺伝 第7週 細菌のオペロン 第8週 前期中間試験 第9週 細菌の突然変異 第10週 細菌の発酵と呼吸 第11週 細菌の生体分子の合成経路 第12週 宿主-寄生体の相互関係 第13週 液性免疫と免疫細胞 第14週 細胞性免疫と免疫細胞 第15週 抗原-抗体反応を利用した生体反応の研究法	後期 第1週 微生物による食品の腐敗 第2週 食中毒の原因と性状 第3週 滅菌と消毒 第4週 各種滅菌法と消毒法について 第5週 各種抗生物質の構造と作用機序 第6週 抗生物質耐性菌とその出現機構 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 有用微生物の工業化 第10週 有用微生物のスクリーニング 第11週 有用微生物の育種 第12週 遺伝子工学を用いた有用微生物の育種 第13週 乳酸菌による発酵 第14週 有機酸・アミノ酸を産生する細菌 第15週 環境中に存在する微生物の役割
[この授業で習得する「知識・能力」] 1. 細胞の構造や各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. 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。 3. 細菌のオペロンの意義や機構について説明できる。 4. 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。 5. 細菌の同化作用と異化作用について説明できる。 6. 発酵と呼吸を説明できる。各種細菌の発酵経路と代謝産物を説明できる。 7. 微生物による汚染・感染・発病を説明できる。 8. 病原性因子を説明できる。 9. 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。 10. 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。	11. 微生物による食品腐敗の原因や防止法について説明できる。 12. 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。 13. 滅菌と消毒の原理について説明できる。 14. さまざまな滅菌法と消毒法を説明できる。 15. 主要な抗生物質の種類・構造と作用機構を説明できる。 16. 細菌の薬剤耐性遺伝子と薬剤耐性機構を説明できる。 17. 微生物の大量培養法について説明できる。 18. 有用微生物の工業的応用法について説明できる。 19. 有用微生物をどのようにスクリーニングするか説明できる。 20. 有用微生物の育種の原理ならびに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。 21. 乳酸菌による発酵の機構と種類について説明できる。 22. 有機酸やアミノ酸を産生する細菌の代謝を説明できる。 23. 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説明できる。

(次ページにつづく)

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Ⅱ（つづき）	平成21年度	生貝 初	4	通年	学修単位2	コース必

[この授業の達成目標] 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。	[達成目標の評価方法と基準] 「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。
[注意事項] 各週の授業でキーワードをあげるので、これらについて理解しておく必要がある。	
[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 履修した生物系科目（生物化学と微生物学Ⅰ）は微生物学Ⅱと関連する科目であるので、これらの授業の内容について理解している必要がある。	
[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。	
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」 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）	
[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・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点を上限として該当する試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。なお、各試験期間までに提出された課題に対するレポート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。 [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
生物反応工学	平成21年度	岩田・中山	4	通年	学修単位2	コース必

〔授業のねらい〕

前期： 化学反応や生物化学反応を利用して工業的規模で製品を得るためには、製品の生産に適した反応器の設計が必要である。反応器の設計に必要な基礎知識を習得することにより、展開能力を高めることを目標にしている。

後期： 近年、生体反応が分子レベルで理解されるようになってきて、生体因子同士の相互作用が非常に重要になってきた。この講義では、生化学の基本について演習を通して復習し、生体反応、酵素反応を化学的に捕らえることにより、生命工学への展開能力を高めることを目標にしている。

〔授業の内容〕

前期：岩田

- 第1週 化学反応の分類、反応装置の分類、反応速度の定義
(B)＜専門＞, JABEE 基準1(1)(d)(2)a)
- 第2週 定常状態近似による反応速度式の導出, 演習
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第3週 律速段階近似法による反応速度式の導出, 演習
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第4週 自触媒反応, 微生物反応の記述法, アレニウスの式,
(単一反応)
単一反応の量論関係, 限定反応成分
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第5週 反応率によるモル量・濃度等の表現
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第6週 反応器の物質収支, 回分反応の設計方程式, 演習
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第7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
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 単一反応の反応速度解析, 回分反応
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第10週 PFR による反応速度解析, CSTR による反応速度解析, 演習
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第11週 回分反応器の体積の決定, 演習
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第12週 多段 CSTR の体積の決定 (代数的解法), 演習
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第13週 多段 CSTR の体積の決定 (図解法), 演習
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第14週 PFR の設計, 多管 PFR の本数の決定, 演習
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第15週 自触媒反応の最適設計, 前期の総復習, 演習
(B)＜専門＞, (d)(2)a)

後期：中山

- 第1週 代謝の全体像 (B)＜基礎＞, JABEE 基準1(1)(c)
- 第2週 嫌気的な糖の利用 (B)＜基礎＞, 1(1)(c)
- 第3週 クエン酸回路の概要 (B)＜基礎＞, 1(1)(c)
- 第4週 グリコーゲンの合成と分解
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第5週 その他の糖代謝 (B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第6週 脂質の代謝 (B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第7週 アミノ酸の代謝 (B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 核酸の代謝 (B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第10週 臓器・器官によって異なる代謝
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第11週 ミトコンドリアにおける化学反応
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第12週 葉緑体における化学反応
(B)＜専門＞, (d)(2)a)
- 第13週 遺伝学の歴史 (B)＜基礎＞, 1(1)(c)
- 第14週 大腸菌による遺伝学の展開 (B)＜基礎＞, 1(1)(c)
- 第15週 生命工学に用いられる技術 (B)＜専門＞, (d)(2)a)

(次ページにつづく)

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物反応工学（つづき）	平成21年度	岩田・中山	4	通年	学修単位2	コース必

〔この授業で習得する「知識・能力」〕 前期：岩田 1. 単一反応の量論関係，限定反応物質，反応率，定容系・非定容系における濃度と反応率の関係，空間時間，空間速度，平均滞留時間について簡単に説明できる。 2. 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。 3. 回分反応器・積分反応器・微分反応器・連続槽型反応器による単一反応の反応速度定数と反応次数の決定法を説明できる。 4. 回分反応器・連続槽型反応器・管型反応器の設計ができる。 5. 自触媒反応の最適操作について説明できる。	後期：中山 糖の分解と解糖系が説明できる。 糖新生系が説明できる。 クエン酸回路の概要が説明できる。 グリコーゲンの合成と分解が説明できる。 ペントースリン酸回路について説明できる。 脂質の代謝について簡単に説明できる。 アミノ酸の代謝について簡単に説明できる。 核酸の生合成と分解について簡単に説明できる。 酸化・還元とエネルギーの関係について説明できる。 A T Pの大量生産系を説明できる。 遺伝子の位置を決め方が説明できる。 変異株の相補性テストについて説明できる。
〔この授業の達成目標〕 回分反応器・連続槽型反応器・管型反応器の設計に必要な専門知識および生物反応（生物による反応・生物内での反応）を扱う上での専門知識を習得し，反応器の設計および生物利用プロセスに応用できる。	〔達成目標の評価方法と基準〕 上記の「知識・能力」1～17の確認を小テスト，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。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〕 数式の背景にある化学的意味および物理的意味を充分に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〕 前期：数学の微分・積分（微分方程式，偏微分方程式），3年次の化学工学Ⅰの基本的事項については十分に理解している必要がある。 後期：3年次，生物化学，細胞生物学，4年次，分子生物学	
〔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。	
教科書：前期：「改訂版 反応工学」 橋本 健治 著（培風館） 後期：「分子生物学講義中継 Part0 下巻」 井出 利憲 著（羊土社） 参考書：前期：「反応工学概論」 久保田 宏/関沢 恒男 著（日刊工業新聞社） 後期：「マッキー 生化学 第3版」福岡 伸一 監訳（化学同人），「生体反応論」 太田 博道著（三共出版）	
〔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・学年末の試験結果を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，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。学年末試験については再試験を行わない。 〔単位修得要件〕 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
生物化学工学	平成21年度	岩田・小川	4	後期	学修単位 1	コース必

[授業のねらい] 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, 前半にまず化学工学の単位操作として重要なガス吸収理論を学習し, 後半にバイオリアクターの上流プロセスである生体触媒としての細胞の取り扱い, 組換えタンパク質の発現法等を学習する.	
[授業の内容] (ガス吸収) 担当教員: 岩田 以下の内容は, すべて, (B) <専門>, JABEE 基準 1 の(1)の(d)(2)a)に相当する. 第1週 気液平衡関係, Fick の法則 第2週 固体と流体間の物質移動速度, 二重境膜説と吸収速度, 演習 第3週 充填塔における圧力損失・液ホールドアップ, フラッディング速度ならびにローディング速度, 吸収装置, 吸収塔の塔径の算出法, 演習 第4週 吸収塔の物質収支, 操作線, タイライン, 気液界面組成の求め方 第5週 最小液流量ならびに吸収塔の高さの算出法 第6週 充填塔の H.T.U. の実験式, 演習 第7週 ガス吸収に関する総復習, 演習 第8週 中間試験	(バイオリアクターの上流プロセス) 担当教員: 小川 以下の内容は, すべて, (B) <専門>, JABEE 基準 1 の(1)の(d)(2)a)に相当する. 第9週 バイオプロセスとは? 第10週 生体触媒とは? 第11週 生体触媒の特性と取扱い 第12週 有用株の作製と分離 第13週 組換えタンパク質の発現法 第14週 微生物の代謝反応 第15週 微生物の増殖収率
[この授業で習得する「知識・能力」] (ガス吸収) 1. Fick の法則について説明できる. 2. 二重境膜説による吸収の機構, 物質収支式, 操作線, タイライン, H.T.U., N.T.U. について説明できる. 3. フラッディング速度, ローディング速度, 吸収塔の塔径が計算できる. 4. 吸収速度ならびに最小液流量が計算できる. 5. 吸収塔の高さが計算できる. 6. 充填塔の液境膜 H.T.U.・ガス境膜 H.T.U. を実験式から算出できる.	(バイオリアクターの上流プロセス) 7. バイオプロセスとは何か説明できる. 8. 生体触媒の特性について, 概要を簡潔に説明できる. 9. 細胞の取り扱い(微生物, 動物細胞, 植物細胞)を理解している. 10. 有用株の作製法や分離法が説明できる. 11. 組換えタンパク質の発現法について簡潔に説明できる. 12. 微生物の代謝について理解し, それと増殖との関連を数式として理解できる.
[この授業の達成目標] ガス吸収および生体触媒に関する基礎理論を理解し, ガス吸収装置の設計に必要な専門知識, およびバイオリアクターの上流プロセスとしての細胞の取り扱いに必要な専門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」1～12の確認を小テストおよび中間試験, 期末試験で行う. 1～12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] ガス吸収では数式の物理的意味を理解することが重要である. 中間試験までは, 応用化学コースとの合併授業となる.	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物化学工学（つづき）	平成21年度	岩田・小川	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，生物反応工学（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：岩田：「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） 小川：「生物化学工学」 小林 猛/本多 裕之 共著 （東京化学同人），その他適時プリントを配布する．
〔学業成績の評価方法および評価基準〕 後期中間・学年末の試験結果を70%，課題（レポート）・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，後期中間の評価で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21年度	中山 浩伸	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 細胞と高分子

第3週 タンパク質の構造

第4週 核酸の性質

第5週 原核生物と真核生物の染色体構造

第6週 遺伝情報の流れ

第7週 DNA複製

第8週 前期中間試験

第9週 原核生物のDNA複製と真核生物のDNA複製

第10週 テロメアの複製機構とその役割

第11週 DNA損傷と修復

第12週 DNAの組み換え

第13週 DNAの転写

第14週 原核生物の転写

第15週 原核生物の転写調節

後期

第1週 真核生物の転写

第2週 真核生物の転写調節（1）

第3週 真核生物の転写調節（2）

第4週 転写後修飾

第5週 遺伝子暗号と tRNA

第6週 タンパク質合成

第7週 翻訳後修飾

第8週 後期中間試験

第9週 タンパクの輸送

第10週 バクテリオファージと真核生物ウイルス

第11週 細胞周期の制御

第12週 シグナル伝達-細胞間コミュニケーション-

第13週 シグナル伝達-細胞内シグナル伝達（1）-

第14週 シグナル伝達-細胞内シグナル伝達（2）-

第15週 多細胞生物の形態形成-分化とアポトーシス-

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21年度	中山 浩伸	4	通年	学修単位 2	コース 選択必修

〔この授業で習得する「知識・能力」〕 1. アミノ酸，タンパク質，脂質，糖の構造及び物理的性質の概要を説明できる。 2. 核酸の構造及び物理的性質の概要を説明できる。 3. 染色体の構造について説明できる。 4. 遺伝情報の流れを説明できる。 5. DNAの複製機構を説明できる。 6. テロメアの複製機構を説明できる。 7. 修復の機構が説明できる。 8. 組換えの機構が説明できる。 9. 転写の機構が説明できる。 10. オペロンについて説明できる。 11. 転写因子の役割について説明できる。 12. 転写後修飾を説明できる。 13. リボゾーマルRNA，メッセンジャーRNA，トランスファーRNAについて説明できる。 14. 翻訳の機構を説明できる。 15. タンパク質の翻訳後修飾について説明できる。 16. タンパクの輸送機構について説明できる。 17. バクテリオファージの概要を説明できる。 18. 真核生物のウイルスの概要を説明できる。 19. 細胞周期の制御について説明できる。 20. 細胞間のシグナル伝達経路について例を挙げて説明できる。	
〔この授業の達成目標〕 細胞内外の情報伝達などの過程における分子機構の認識についての専門的知識を身に付け、工学に応用できる生物反応の専門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」1～20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。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〕 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。	
教科書： 「重要ワードでわかる 分子生物学超図解ノート」 田村 隆明（羊土社） 参考書： 「分子細胞生物学 第5版」石浦 章一 他 訳，「分子生物学の基礎」川喜多 正夫 訳（東京化学同人） 「分子生物学イラストレイテッド（改訂第2版）」 田村 隆明・山本 雅（羊土社）	
〔学業成績の評価方法および評価基準〕 4回の定期試験の結果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（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
環境分析化学	平成21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 測定法の選択と前処理 【ガスクロマトグラフィ】 第2週 クロマトグラフィにおける分離機構 第3週 分離能力の指標、保持指標、保持容量 第4週 昇温とキャピラリガスクロマトグラフィ 第5週 検出器(TCD, FID, ECD, FPD) 【液体クロマトグラフィ】 第6週 吸着型液体クロマトグラフィの原理 第7週 分配型液体クロマトグラフィの原理 第8週 中間試験	【ゲルパーミエーションクロマトグラフィ】 第9週 原理、固定相、高分子試料 【キャピラリー電気泳動】 第10週 原理、装置、モディファイヤーと分離モード 【電気分析】 第11週 電極と電解電位 第12週 電気分析法の装置 【X線分析】 第13週 X線源、分光器、検出器 第14週 X線回折法、X線マイクロアナライザー 【熱分析】 第15週 DTA, TGA, DSC
[この授業で習得する「知識・能力」] 1. 測定法の選択と前処理、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。
[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1～6の確認を、小テストおよび中間試験、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] 特になし	
[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 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）についての知識	
[レポート等] 理解を深めるために小テストを行う。	
教科書：配布プリント 参考書：「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ク） 「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] 後期中間と期末の試験結果を70%、小テスト（6回）の結果を30%として評価する。但し、中間試験の評価で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。小テスト、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	