

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
有機工業化学	平成21年度	長原 滋・山本智代	5	通年	学修単位2	必

[授業のねらい]

有機工業化学は、基礎産業である有機化学工業に関する基礎的事項を習得する科目である。各種の製造原料および工業製品の性質・機能、製造原料から工業製品に至る化学反応および変換・製造プロセスの基本原則について学ぶ。

[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

- 第1週 有機化学工業： 有機化学工業の原料資源，石油代替資源・エネルギー，環境保全
- 第2週 石油精製： 石油関連工業，石油の成因と埋蔵量，石油の組成と性状，石油製品，蒸留，接触改質
- 第3週 石油精製： 接触分解，熱分解
- 第4週 石油精製： その他の転化法，水素化精製法，潤滑油・ロウの製造，環境対策
- 第5週 石油化学： 石油化学工業，ナフサの分解による合成基礎原料の製造
- 第6週 石油化学： エチレンからの誘導体の製造
- 第7週 石油化学： プロピレンからの誘導体の製造
- 第8週 中間試験
- 第9週 石油化学： C₄以上のオレフィン，パラフィンおよび芳香族炭化水素からの誘導体の製造
- 第10週 石油化学： 天然ガス，各種石油系ガスおよびC₁化学
- 第11週 石炭： 石炭の生成・構造・分類，石炭の乾留とコールタール，石炭のガス化および液化
- 第12週 医薬： 基本的性格，薬事法，開発および製造プロセス，各種の医薬品，新薬の開発法
- 第13週 医薬： 薬物-受容体相互作用，医薬品の物理化学的性質と生物活性，有機化学的手法による創薬
- 第14週 農薬： 農薬取締法，用途別・有効成分による分類，有効成分・原体・製剤・剤型，薬剤抵抗性，残効性
- 第15週 農薬： 殺虫剤・殺菌剤・除草剤の作用メカニズム，農薬の選択性発現のメカニズム

後期

- 第1週 染料： 天然染料と合成染料，染料の条件，染料の化学構造と色，染料-繊維間の相互作用
- 第2週 染料： アゾ染料，アントラキノン染料，インジゴ染料，染色性による分類
- 第3週 香料・テルペン： 天然香料，合成香料，化粧品香料，食品香料
- 第4週 香料・テルペン： 合成香料の使用規制，香料の安全性，香料の分析，においと化学構造，香料の製造
- 第5週 油脂： 分類，化学的特性，採油・精製法，油脂の加工，脂肪酸誘導体の製造
- 第6週 界面活性剤： 分類・性質，臨界ミセル濃度，HLB，各種の界面活性剤，工業的用途
- 第7週 化粧品： 薬事法での定義，品質基本特性，原料素材
- 第8週 中間試験
- 第9週 高分子： 合成高分子の重合反応・製造プロセス，構造と物性，
- 第10週 高分子： 熱可塑性樹脂（五大汎用樹脂，五大汎用エンジニアリングプラスチック），熱硬化性樹脂，ゴム・エラストマー，三大合成繊維，紙，接着剤
- 第11週 高分子： 高性能材料（スーパーエンジニアリングプラスチック，耐熱性高分子，高強度高分子，高吸水性高分子）
- 第12週 高分子： 機能性樹脂（プラスチック光ファイバー，導電性高分子，感光性樹脂，高機能分離膜）
- 第13週 高分子： 生体関連材料，高分子系複合材料
- 第14週 塗料： 塗膜形成成分，添加剤，溶剤，顔料
- 第15週 塗料： 各種の塗料，塗料の乾燥，塗装方法

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
有機工業化学(つづき)	平成21年度	長原 滋・山本智代	5	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>前期</p> <ol style="list-style-type: none"> 石油代替原料資源,石油代替エネルギー資源,原油の蒸留で得られる石油留分および石油製品について説明できる. 石油留分の接触改質,接触・熱分解,水素化精製法について説明できる. ナフサの分解による合成基礎原料の製造について説明できる. エチレンからの誘導体の製造について説明できる. プロピレンからの誘導体の製造について説明できる. C₄以上のオレフィン,パラフィンおよび誘導体の製造について説明できる. 芳香族炭化水素および誘導体の製造について説明できる. 天然ガス,各種石油系ガスおよび合成ガスからの誘導体の製造および石炭の乾留,ガス化および液化反応について説明できる. 医薬品の基本的性格,薬事法での定義,医薬品開発・製造のプロセスおよび法規制,医薬品の代表例,新薬の開発方法,医薬品の物理化学的性質と生物活性の関係について説明できる. 農薬取締法および農薬の定義,農薬の分類および代表例,有効成分・原体・製剤・剤型,薬剤抵抗性,残効性,農薬の作用メカニズム,農薬の選択性発現のメカニズムについて説明できる. 	<p>後期</p> <ol style="list-style-type: none"> 染料の条件,染料となるための化学構造,染料・繊維間の相互作用,代表的な合成染料および染色法について説明できる. 天然香料の種類・製法,合成香料の種類,化粧品・食品香料の役割・分類・形態,香料の法規制・安全性・分析法について説明できる. 油脂の分類・化学的特性,採油・精製法,油脂の加工,脂肪酸誘導体の製造について説明できる. 界面活性剤の分類,物性および各種界面活性剤の代表例について説明できる. 化粧品の薬事法での定義,化粧品の持つ品質基本特性,化粧品の種類,原料素材について説明できる. 合成高分子の重合反応・製造プロセス,熱可塑性樹脂,合成繊維,熱硬化性樹脂,ゴム・エラストマー,および接着剤の代表例について説明できる. 高性能材料の代表例について説明できる. 機能性樹脂の代表例について説明できる. 生体関連材料および高分子系複合材料の代表例について説明できる. 塗料の成分,主原料による塗料の分類および代表例,塗料の乾燥,塗装方法について説明できる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>有機化学工業における各種の製造原料および工業製品の性質・機能,製造原料から工業製品に至る化学反応および変換・製造プロセスの基本原則について習得し,有機化学工業の現状を把握できる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1~20の確認を小テスト,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」1~20に関する重みは同じである.合計点の60%の得点で,目標の達成を確認できるレベルの試験を課す.</p>
<p>[注意事項] 技術者として有機化学工業に関する理解を深めるために必要な専門知識を学んでいることを自覚すること.</p>	
<p>[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.</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.</p>	
<p>教科書:「有機工業化学」園田,亀岡 編(化学同人)および配布プリント 参考書:高純度化技術大系 第3巻 高純度物質製造プロセス(フジ・テクノシステム)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末・後期中間・学年末の試験結果を80%,小テストおよび課題レポートの結果を20%として,それぞれの期間毎に評価し,これらの平均値を最終評価とする.ただし,学年末試験を除く3回の試験のうち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.</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
化学設計製図	平成21年度	澤田 善秋	5	通年	学修単位 2	必

[授業のねらい]

Excel 2003 を用いて反応器，熱交換器，蒸留塔等の設計，製図を行う．また，Excel VBA を用いて簡易シミュレーションモデルを作成し経済的効果を含めたプロセス最適化を行い，実社会の技術者に要求されるエンジニアリングセンスを習得する．

[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)(d)(1))に相当する．

前期

(反応器)

第1週 授業の概要，反応速度：反応転化率から擬一次反応速度定数の決定

第2週 アレニウスの式：反応温度の速度定数への影響，転化率から活性化エネルギー，頻度因子の決定

第3週 物質 & 熱収支：反応器，熱交換器の物質 & 熱収支作成

第4週 反応器：反応器容積の決定，強度計算，重量と反応器製作費の推算，付属熱交換器：熱交換器概略伝熱面積の決定，伝熱面積と熱交換器製作費推算

第5週 プロセス最適化：反応温度と反応器，熱交換器製作費，触媒費用および必要な用役費との関係から最適運転条件の決定

(製図)

第6週 フローシート_1：EFD 構成要素と反応器反応器廻り EFD 作成

第7週 フローシート_2：蒸留塔廻り EFD 作成

第8週 中間試験

第9週 フローシート_3：回分式反応器廻り EFD 作成および中間試験解説

(熱交換器)

第10週 熱交換器の設計_1：二重境膜説を基本とした熱交換器設計の基礎概説

第11週 熱交換器の設計_2：Sieder-Tate の式を用いた境膜伝熱係数の推算

第12週 熱交換器の設計_3：操作条件を変化させた場合の境膜伝熱係数，総括伝熱係数，伝熱面積および用役使用量への影響についてのケーススタディー(Excel VBA)

(経営分析)

第13週 経営分析の基礎概説

第14週 貸借対照表，損益計算書からの経営指標計算

第15週 実存企業の貸借対照表，損益計算書から経営指標を求め同業他社との比較およびレーダーチャート作成

後期

(製図)

第1週 配管図：Excel 2003 による図形描画の基礎

第2週 配管図：反応器廻り配管図アイソメ製図演習

(蒸留塔)

第3週 McCabe-Thiele 図法による蒸留塔設計の基礎概説

第4週 Excel VBA による蒸留塔シミュレーションモデルの作成

第5週 蒸留塔の設計_1：簡易シミュレーションモデルを用いた蒸留塔操作条件最適化と経済性

(リサイクル反応)

第6週 リサイクル反応プロセス物質収支作成(平衡反応)

第7週 リサイクル反応プロセス物質収支作成(反応律速)

第8週 中間試験

第9週 エネルギー消費量推算，反応条件最適化と経済性

(プロセス設計・リサイクル反応+3成分系蒸留)

第10週 リサイクル反応+3成分系蒸留プロセス物質収支作成_1

第11週 リサイクル反応+3成分系蒸留物プロセス物質収支作成_2

第12週 リサイクル反応+3成分系蒸留物プロセス物質収支作成_3

第13週 エネルギー消費量推算(蒸気，冷却水，電力)

第14週 経済性計算表(製造コスト表)の作成

第15週 反応条件最適化と経済性推算

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
化学設計製図(つづき)	平成21年度	澤田 善秋	5	通年	学修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(情報技術)</p> <p>1. Excel 2003 の関数, 作表, グラフウィザードを用いて目的の計算, グラフ化ができる.</p> <p>2. Excel VBA を用いて基礎的な工学計算およびシミュレーションモデルの作成ができる.</p> <p>(反応器)</p> <p>3. 反応速度定数の決定, 温度の速度定数への影響(活性化エネルギー, 頻度因子)が計算できる.</p> <p>4. 反応器廻りの物質収支, 熱収支が計算できる.</p> <p>5. 反応器容積の決定, 強度計算および重量と製作費の関係を計算できる.</p> <p>6. 反応温度と反応器容積, 製作費および触媒費用と用役費との関係を基に最適化が図れる.</p> <p>(熱交換器)</p> <p>7. 境膜伝熱係数, 総括伝熱係数から伝熱面積が計算できる.</p> <p>8. Sieder-Tate の式を用いて境膜伝熱係数が計算できる.</p> <p>9. 操作条件を変化させた場合の境膜伝熱係数, 総括伝熱係数および伝熱面積への影響のケーススタディーができる.</p>	<p>(製図)</p> <p>10. Excel 2003 の図形描画を用いて装置構成要素の作図, フローシートの作成ができる.</p> <p>11. Excel 2003 の図形描画を用いて反応器廻りのアイソメ配管図が描ける.</p> <p>(蒸留塔)</p> <p>12. Excel VBA を用いて簡易シミュレーションモデルが作成できる.</p> <p>13. モデルを用いて還流比の製品純度, 収量等に与える影響が計算できる.</p> <p>(経営分析)</p> <p>14. 貸借対照表, 損益計算書の概略を理解し経営指標の計算ができる.</p> <p>(プロセス設計・リサイクル反応)</p> <p>15. リサイクル反応器の物質収支が作成できる.</p> <p>16. 反応条件の最適化と経済性計算ができる.</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>化学機器の設計, 製図に関する基本的事項を理解し, 反応器・熱交換器・蒸留塔の設計に必要な専門知識, およびフローシート, 配管図および経済性評価に関する専門知識を習得し, 化学機器の設計および評価に応用できる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1~16 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. 1~16 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・レポートを課す.</p>
<p>[注意事項] 各回の授業演習が関連しているため, 疑問が生じたら直ちに質問する姿勢が望まれる.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>化学工学, 情報処理に関する基礎的な事項を理解していること.</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: 「化学設計製図」 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>与えられた課題レポートを全て提出し, 学業成績で60点以上を取得すること.</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
化学工学	平成21年度	澤田 善秋	5	前期	学修単位 1	コース必

[授業のねらい]

空気調湿,冷水操作,乾燥操作およびプロセス設計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身につける。

[授業の内容]

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

(空気調湿および冷水操作)

- 第1週 湿度と湿り空气の諸性質,露点・湿球温度・断熱飽和温度
- 第2週 顕熱ならびに水の移動速度,等湿球温度線・断熱冷却線,ルイスの関係,湿度図表とその使用法
- 第3週 エンタルピ - 線図とその使用法,増湿方法,減湿方法,断熱増湿装置の設計
- 第4週 温水増湿装置の設計
- 第5週 冷水塔の設計
- 第6週 間接冷却法ならびに直接冷却法による減湿装置の設計
- 第7週 演習
- 第8週 中間試験

(乾燥操作)

- 第9週 材料の含水率,乾燥機構および乾燥特性曲線
 - 第10週 恒率乾燥期間における乾燥速度と乾燥所要時間の算出法
 - 第11週 減率乾燥速度曲線の形状,減率乾燥期間における乾燥所要時間
 - 第12週 中テスト
- (プロセス設計)
- 第13週 プロセスの成り立ちと設計
 - 第14週 物質収支(リサイクル,パージを伴う系)
 - 第15週 熱収支,経済性計算

[この授業で習得する「知識・能力」]

(空気調湿および冷水操作)

1. 湿度の表現方法,湿り空气の諸性質,ルイスの関係について説明できる。
2. 湿度図表を使って露点,湿球温度,絶対湿度,比較湿度,湿り比容,湿り比熱容量を求めることができる。
3. 調湿装置ならびに冷水塔における物質収支式,熱収支式を用いて基本的な問題を解くことができる。
4. 断熱増湿塔の塔高,補給水量,予熱温度と予熱に必要な熱量を求めることができる。
5. 温水増湿塔・冷水塔の塔高を求めることができる。
6. 減湿操作に関する問題の計算ができる。

(乾燥操作)

7. 材料の含水率,乾燥特性曲線について説明できる。湿り材料の質量の時間変化から乾燥速度曲線を求めることができる。
 8. 一定の乾燥条件における恒率期の乾燥速度ならびに乾燥時間と減率期の乾燥速度曲線が直線で表される場合の減率期の乾燥時間が計算できる。
 9. 減率期の乾燥速度曲線の形状について説明できる。
- (プロセス設計)
10. リサイクルあるいはパージを伴う系の物質収支が作成できる。
 11. 蒸留塔の熱収支およびエネルギー消費量を推算し,経済性計算ができる。

[この授業の達成目標]

調湿・乾燥に関する基礎理論を理解し,増湿塔・冷水塔の塔高の見積りに必要な専門知識,および連続向流乾燥器の長さの計算に必要な専門知識を習得し,調湿装置・乾燥装置の設計に応用できる。

[達成目標の評価方法と基準]

調湿・乾燥に関する「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。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学,物理化学,化学工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。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
化学工学（つづき）	平成21年度	澤田 善秋	5	前期	学修単位1	コース必

[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」 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：

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末の試験結果および中，小テストで評価する。試験結果は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。前期中間は小テスト10%と中間試験90%，前期末は中テスト40%と前期末定期試験60%で評価する。但し，各期間の評価で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。前期末試験においては再試験を行わない。

[単位修得要件] 演習課題を全て提出し，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
卒業研究	平成21年度	生物応用化学科全教員	5	通年	履修単位10	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>応用化学分野および生物化学分野の実験研究を通して、これまで学んできた学問・技術の総合应用能力、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し、解決すべき課題に対して創造性を発揮し、解決法をデザインできる技術者を養成する。</p>	
<p>[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。</p> <p>学生各自が研究テーマを持ち、各指導教員の指導の下に研究を行う。テーマの分野は次の通りである。</p> <p>応用化学分野 化学工学,有機化学,無機化学,分析化学等</p> <p>生物化学分野 遺伝子工学,培養工学等</p>	<p>問題設定,研究方針,計画,実行,成果に至る過程をストーリーのある文章にして発表することが重要である。そのため,初回発表(4月),中間発表(10月),最終発表(2月)の3回のプレゼンテーションを行う。</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 研究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。</p> <p>2. 研究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。</p> <p>3. 研究のゴールを意識し,計画的に研究を進めることができる。</p>	<p>4. 研究を進める過程で自らの創意・工夫を発揮することができる。</p> <p>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。</p> <p>6. 卒業論文を論理的に記述することができる。</p> <p>7. 卒業論文の英文要旨を適切に記述することができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>応用化学・生物化学に関連する分野で,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及び基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～7の習得の度合いを,初回発表(10%),中間発表(10%),最終発表(20%)の3回のプレゼンテーションと,卒業論文(指導教員による評価40%+副査1名による評価20%)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,卒業論文およびそれぞれの発表のレベルを設定する。</p>
<p>[注意事項] 卒業研究では,それまでに学習したすべての教科を基礎として,1年間で1つのテーマに取り組むことになる。それまでの学習の確認とともに,テーマに対するしっかりとした計画の下に自主的に研究を遂行する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 研究テーマに関する周辺の基礎的事項についての知見,或いはレポート等による報告書作成に関する基礎的知識</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため,適宜,関係論文・書物を与え,また,レポート等の課題を与える。</p>	
<p>教科書:各教員との検討の過程で示されることもある。</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>初回発表(10%),中間発表(10%),最終発表(20%)と卒業論文(指導教員による評価40%+副査1名による評価20%)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
応用化学コース実験	平成21年度	岩田・澤田	5	前期	学修単位 3	コース必

[授業のねらい]

「応用化学コース実験(5年)」では、化学工学・反応工学の授業で学習した内容を、実際に典型的な系で実験し理解を深めるとともに、実験およびその整理法を通じて「化学工学的手法」ならびに「工学の意義」を理解する。

[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 1(1) (d) (1), (d) (2) a) に相当する。

第1週～第2週 ガイダンス(実験概要説明)

第3週～第14週

2人一組の班別に、基礎測定、流動、熱移動、拡散操作、機械的操作、反応操作の実験をローテーションにより行う。

基礎測定: 読み取り顕微鏡を用いた気相拡散係数の測定、液滴の生成と次元解析手法による結果の整理、空気透過法による粉粒体の比表面積測定

熱移動: 非定常法による熱伝導度の測定、二重管式熱交換器の総括伝熱係数の測定

拡散操作: 気液平衡関係の測定、単蒸留試験、単一液滴による液々抽出、固体の乾燥速度の決定

機械的操作: 定圧湿式ろ過試験

反応操作: 攪拌槽反応器による反応速度定数の測定、攪拌槽反応器による反応吸収

第4,15週 第4週に第1回実験結果のプレゼンテーション(班別)、第15週に実験レポートに関する口頭試問(個人別)を行う。

[この授業で習得する「知識・能力」]

(気相拡散係数) 1. 顕微鏡法による拡散速度の測定法を説明できる。2. 最小二乗法による回帰式が求められる。3. 拡散係数・蒸気圧・飽和蒸気圧について説明できる。

(次元解析) 1. 次元解析の手法について説明できる。2. 両対数方眼紙による実験定数の決定と誤差評価ができる。

(比表面積) 1. 空気透過法による比表面積測定の原理を説明できる。2. Blaine法と恒圧通気法について説明できる。3. 比表面積径について説明できる。

(熱伝導度) 1. 伝導伝熱のメカニズムとフーリエの式について説明できる。2. 非定常法による熱伝導度測定の原理を説明できる。3. 最小二乗法によるデータ整理ができる。4. 気体・液体・固体の熱伝導度の大きさについて説明できる。

(総括伝熱係数) 1. 総括伝熱係数について説明できる。2. 二重管式熱交換器の熱収支を説明できる。3. 測定値から境膜伝熱係数を計算することができる。

(気液平衡) 1. アップの屈折計により、溶液の組成を求めることができる。2. Raoultの法則、相対揮発度について説明できる。3. 理想溶液・非理想溶液について説明できる。

(単蒸留試験) 1. 物質収支式に基づく誤差評価ができる。2. レイリーの式について説明できる。

(液々抽出) 1. 境膜物質移動係数・総括物質移動係数について説明できる。2. 滴定値から総括抽出残留率・総括物質移動係数を求めることができる。

(固体の乾燥速度の決定) 1. 水分、含水率、限界含水率、平衡含水率、乾燥特性曲線について説明できる。2. 恒率乾燥期間では、材料の表面温度がほぼ一定になる理由について説明できる。3. 実測データをもとに乾燥特性曲線を求めることができる。

(定圧湿式ろ過試験) 1. Ruthの定圧ろ過式について説明できる。2. ろ液量の経時変化から、定圧ろ過係数・ケーキ比抵抗が算出できる。3. ケーキの圧縮性について説明できる。

(反応速度定数の測定) 1. 定容回分反応器の設計方程式について説明できる。2. 滴定値より可逆反応の正・逆反応速度定数と平衡定数が算出できる。

(反応吸収) 1. 二重境膜説に基づく物理吸収速度について説明できる。2. 迅速反応領域の気液反応を伴う吸収速度について説明できる。3. 滴定値から反応吸収速度と見掛けの液側容量係数が算出できる。

[この授業の達成目標]

化学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、実験誤差に関する検討ができ、さらに、得られた結果を論理的にまとめ、報告することができる。

[達成目標の評価方法と基準]

～ の実験テーマのうち、履修した10テーマに関する「知識・能力」を、報告書の内容、プレゼンテーションおよび口頭試問の結果により評価する。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。得られた実験結果は、文献値あるいは相関式がある場合にはこれと比較し、妥当性を吟味すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用化学コース実験(つづき)	平成21年度	岩田・澤田	5	前期	学修単位 3	コース必

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 無機化学,有機化学,分析化学,物理化学,化学工学,反応工学の基本的事項は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レポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が135時間の学習時間に相当する学習内容である. レポートは,実験終了後,2週間以内に各人が提出する.

教科書:「化学工学実験テキスト」 生物応用化学科編著

参考書:「化学工学便覧」 化学工学会編(丸善), 「化学便覧」 日本化学会編(丸善)

[学業成績の評価方法および評価基準] 10テ-マのレポート点(10点/テ-マ)の合計点(100点)に,実験結果報告会(第4週)(20点)および口頭試問(第15週)の20点を加算した点(140点)を100点に換算して評価を行う.

[単位修得要件] 与えられた実験テ-マの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
無機工業化学	平成21年度	下野 晃	5	通年	学修単位2	コース 選択必修

[授業のねらい]

無機化学工業は、天然にある無機成分や人工的な無機原料を利用することによって実用性の有る化学・工業製品をつくる化学工業である。無機工業化学では、前期はセラミックスの結晶構造、合成および製造法、電気・磁気物性、さまざまな分野での用途、応用例等について言及することによってセラミックスの基礎的知識や用途を習得させる。また、後期は化学・工業的に利用される代表的な無機物質の性質、用途、製造工程などを習得させる。

[授業の内容] 前後期共に第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標(B) <専門> (JABEE 基準1(1)(d)(2)a)) に相当する。

前期

セラミックスの構造と基礎的物性

- 第1週 セラミックスとは？
- 第2週 ブラウエ格子結晶系，単結晶と多結晶の微細構造，演習
- 第3週 ブラウエ格子結晶系，単結晶と多結晶の微細構造，演習
- 第4週 不定比化合物，酸素欠陥
- 第5週 不定比化合物，酸素欠陥，演習
- 第6週 結晶歪み，結晶場
- 第7週 結晶場，演習
- 第8週 中間試験

セラミックスの合成法

- 第9週 セラミックスの合成過程における原料調整法，演習
- 第10週 セラミックスの合成過程における成形法，焼結法

代表的なセラミックスの材料特性と用途

- 第11週 アルミナ，ジルコニア
- 第12週 チタニア，チタン酸バリウム，チタン酸ストロンチウム
- 第13週 P Z Tセラミックス， SnO_2 ， ZnO ， SiO_2 ，演習
- 第14週 フェライト，酸化鉄セラミックスの材料特性，用途
- 第15週 バイオセラミックス，セラミックスの展望

後期

- 第1週 総論 無機工業化学の定義，特色，歴史，資源論
- 第2週 エネルギー論，環境論
- 第3週 水素の製造（水蒸気改質，部分酸化，電気分解）
- 第4週 アンモニアの製造（速度，平衡）
- 第5週 硝酸の製造（酸化，還元）
- 第6週 単体硫黄と硫酸の製造
- 第7週 塩素と水酸化ナトリウムの製造，総合演習
- 第8週 中間試験
- 第9週 鉄の製造（銑鉄，鋼）
- 第10週 銅の製造（粗銅，電気銅）
- 第11週 アルミニウムの製造（電気分解）
- 第12週 ケイ素の製造（ジーマンス法）
- 第13週 炭素物質の製造（ダイヤモンド，黒鉛）
- 第14週 ナノカーボン（フラーレン）
- 第15週 ナノカーボン（カーボンナノチューブ）

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
無機工業化学(つづき)	平成21年度	下野 晃	5	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>セラミックスの構造と基礎物性</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 三大工業材料, セラミックスの歴史について把握している. 2. Bravais 格子と結晶系が説明できる. 3. 結晶構造中の原子の充填構造について説明でき, 3, 4, 6, 8, 12 配位におけるイオン半径比の計算や充填率, 結晶の密度の計算ができる. 4. ショットキー欠陥, フレンケル欠陥, 金属過剰型, および不足型欠陥について理解している. 5. 八面体結晶場における 3d 軌道の分裂とハイスピン, ロースピンのスピン配列を理解している. 6. ヤン・テラー効果について説明できる. <p>セラミックス合成法</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. 代表的なセラミック原料の合成法が説明できる. 8. 代表的なセラミックの成型法が説明できる. 9. 代表的なセラミック焼結法が説明できる. 10. 酸素不定比化合物と不定比調整法について説明できる. 	<p>セラミックスの材料特性と用途</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. アルミナなど代表的なセラミックスの熱的, 機械的, 化学的, 電気・電子的な基礎物性を説明できる. 12. 代表的なセラミックスの用途例が説明できる. <p>無機化学工業総論</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. 無機化学工業の定義, 特色, 歴史, 資源論, エネルギー論, 環境論について説明できる. <p>無機物質の性質, 用途, 製造工程</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. 水素, アンモニア, 硝酸, 硫酸, 塩素, 塩酸, 水酸化ナトリウム, 鉄, 銅, アルミニウム, ケイ素, 炭素物質の諸性質, 諸物性を把握している. 15. 水素, アンモニア, 硝酸, 硫酸, 塩素, 塩酸, 水酸化ナトリウム, 鉄, 銅, アルミニウム, ケイ素, 炭素物質の代表的な用途を把握している. 16. 水素, アンモニア, 硝酸, 硫酸, 塩素, 塩酸, 水酸化ナトリウム, 鉄, 銅, アルミニウム, ケイ素, 炭素物質の製造法について理解している. 17. 水素, アンモニア, 硝酸, 硫酸, 塩素, 塩酸, 水酸化ナトリウム, 鉄, 銅, アルミニウム, ケイ素, 炭素物質の合成反応式, および他の物質との代表的な反応を理解している.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>セラミックスに関する基本的事項を理解し, 無機材料および無機工業製品の特性, 製造法, 用途に関する専門的知識を習得し, 無機化学工業の現状と展望について理解している.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>セラミックスの基礎物性, 合成法, 材料特性と用途, 無機化学工業総論, 及び, 無機物質の性質, 用途, 製造工程に関する「知識・能力」1~17の確認を前期中間試験, 前期期末試験, 後期中間試験, 及び学年末試験で行なう. 1~17に関する重みは概ね同じである. 合計点の 60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す.</p>
<p>[注意事項]</p> <p>理解を深めるために講義中に演習問題を行なうことがあるので電卓を持参のこと.</p> <p>本講義に関連するような最新の情報(トピックス)等があったらプリント等を配布し講義内容に加える.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>無機化学の基礎知識について理解していること.</p>	
<p>[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, 演習課題の学習も含む)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: 無機工業化学テキスト 下野 晃(鈴鹿高専)</p> <p>無機工業化学現状と展望 金澤孝文・谷口雅男・鈴木 喬・脇原 将孝著 (講談社サイエンティフィック)</p> <p>参考書: 前期: 「ファインセラミックス」 柳田博明編著(オーム社) 「ニューセラミックス 材料とその応用」 ニューセラミック懇話会編(日刊工業新聞社)</p> <p>後期: 無機工業化学 安藤, 佐治共著(東京科学同人), 環境理解のための基礎化学 岩本訳(東京化学同人), 高純度化技術大系 第3巻 高純度物質製造プロセス(フジ・テクノシステム)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間, 前期末, 後期中間, 学年末 4 回の試験の平均点で評価する. ただし, 学年末を除く 3 回の試験のそれぞれについて 60 点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60 点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする.</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で 60 点以上を取得すること.</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
理論有機化学	平成21年度	坂西 勝正	5	通年	学修単位2	コース 選択必修

[授業のねらい]

有機化学反応の反応機構を解釈するのに必要な基礎的な知識と理論を理解し、また有機化合物の構造とその反応性の関係を総合的に理解できるようになる。さらに化学結合に関係する電子レベルからの理解(すなわち分子軌道理論の立場からの理解)を深め、化学の現代的な理論となっている量子化学に興味を持てるようになり、有機化合物の化学についてより深く理解できるようになる。

[授業の内容] 前期及び後期の第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)の知識・能力(d)(2)a)に相当する。

前期

- 第1週 反応機構研究法1 生成物の同定; キシレン異性化, 生成物の速度論的制御と熱力学的制御
- 第2週 反応機構研究法2 速度論的証拠; ニトロ化, スルホン化, 溶媒の関与, 加溶媒分解
- 第3・4週 反応機構研究法3 速度論的同位体効果; その機構, 酸化, ニトロ化, 2次効果
- 第5週 反応機構研究法4 同位体標識; O-18 標識, D 標識, C-14, C-13 標識
- 第6週 反応機構研究法5 中間体の単離と検出; 芳香族求電子置換反応・求核置換反応, ニトロ化, 四面体中間体
- 第7週 中間試験
- 第8週 反応機構研究法6 中間体の捕捉と添加; カルベン, エノール, ベンザイン, オゾン化, 交差実験, スピントラップ, 捕捉剤, 予想中間体の添加
- 第9週 光学異性, 対称要素, 構造のR/S表示, 中心性キラリティー, 軸性キラリティー, 面性キラリティー
- 第10週 反応機構研究法7 立体化学的証拠; 求核置換, 隣接基関与, ラセミ化, 付加, 脱離, A P P, 転位
- 第11・12週 置換基効果の定量; ハメット式, 反応定数と置換基定数の物理的意味, 直接的極性効果, 拡張ハメット関係
- 第13週 ハメットプロットの利用; 上方に曲がるズレ, 極大を示すズレ(律速段階の移動)
- 第14週 タフト則; 立体効果と極性効果の抽出
- 第15週 酸と塩基の定義, プレンステッド触媒反応則
ハメット塩基, ハメットの酸度関数, 酸度関数と速度

後期

- 第1週 強酸と超強酸, カルボカチオンの概念の変更, 電子系での反応
- 第2週 酸と塩基の硬軟(H S A B), H S A B 成立例
- 第3週 反応速度と反応機構; 律速段階, 速度式誘導, 相対速度, ハモンドの仮説
- 第4週 遷移状態説, 活性化エントロピー, 遷移状態構造推定, 溶媒の配向
- 第5週 遊離ラジカル・反応; 連鎖反応, 連鎖長, 反応性と選択性, 捕捉剤, 安定ラジカル
- 第6週 遊離ラジカル・構造; E S R の超微細構造 h f c と分裂, とラジカル, C中心ラジカルの構造, ピラジカルとC I D N P
- 第7週 原子分子の世界; 水素原子中の電子, 波動関数の性質, 化学結合で分ったこと
- 第8週 軌道の相互作用; 水素原子軌道の重なり, C原子の重なり, CとO原子の重なり, C=C から C=C-C=C へ
- 第9週 中間試験
- 第10週 分子軌道法と反応性指数; 局在化法, フロンティア電子法, 演習
- 第11週 軌道対称性の保存則: 序, 電子環状反応, 対称性の保存則
- 第12週 軌道対称性の保存則: 福井の取り扱い
- 第13週 軌道対称性の保存則: ウッドワード-ホフマンの取扱い, C2+C2の分子軌道の相関図と電子配置の相関図
- 第14週 軌道対称性の保存則: C4+C2の分子軌道の相関図と電子配置の相関図, C2準位の変化, 遷移状態の分子軌道計算と軌道変化
- 第15週 ブタジエン-シクロブテンの電子環状反応の分子軌道の相関図と電子配置の相関図

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
理論有機化学(つづき)	平成21年度	坂西 勝正	5	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」] 内の数字で小項目の区分けを示す。</p> <p>(反応機構研究法) 反応生成物の構造決定の重要性と生成物生成の制御因子、速度論的証拠から機構を推定できることを実例で理解している。 速度論的同位体効果と 同位体標識を実例で理解し、その利用を考案できる。 反応中間体の単離・検出、捕捉・添加で機構を推定できることを理解している。 化合物の立体化学的表示を学び、立体化学的証拠で反応機構が推定できることを理解している。</p> <p>(置換基効果の定量化) Hammett プロット、置換基数、反応定数、共役効果を持つ置換基、拡張 Hammett 関係について説明できる。 反応機構の推定に Hammett プロットが利用できることを実例で理解し、説明できる。 Taft 式で極性効果と立体効果が表現できることを理解している。</p> <p>(酸と塩基) 酸と塩基の定義、ブレンステッド触媒反応則を説明できる。 強酸性条件での酸性度の表し方を理解し、ハメットの酸度関数とハメット塩基を説明できる。超強酸の存在を理解し、カルボカチオンの概念を変更する必要性を理解している。 酸と塩基の硬軟(HSAB)について説明でき、反応がHSABによって影響される実例を説明できる。</p>	<p>(速度と機構とラジカル) 速度決定段階、相対速度定数、と遷移状態についてのハモンドの仮説を説明できる。 活性化パラメータの測定と計算ができる。活性化エントロピーから遷移状態の構造と溶媒の配向について推定できる。 遊離ラジカル・反応；連鎖反応，連鎖長，反応性と選択性，捕捉剤を理解している。 遊離ラジカル・構造；安定性，検出，e s r の超微細構造と炭素ラジカルの構造の関係を説明できる。ピラジカルの反応性とCIDNPについて説明できる。</p> <p>(量子化学的取り扱い) 原子中の電子の性質と、共有結合との関連、軌道と電子の存在確率、結合性軌道と反結合性軌道、重なり積分の役割について説明できる。 2p軌道同士の重なりからC=CとC=Oの違いを理解し、軌道対称性に基づいて2個のC=C系の組合せからC=C-C=C系の分子軌道を組立て軌道の形を推定できる。 芳香族化合物の反応性指数を種々の方法で推定できる。</p> <p>(軌道対称性保存則) 電子環状と付加環化反応についてフロンティア軌道理論で予測できる。 付加環化と電子環状反応についてウッドワード・ホフマンの方法で分子軌道の相関図および電子配置の相関図を用いてC₂+C₂系，C₄+C₂系とC₄系で説明できる。 また、量子化学計算で軌道の変化を軌道対称性で理解している。</p>
<p>[この授業の達成目標] 有機化学反応の基礎理論を電子レベルから理解し、有機化合物の反応機構の研究法、や活性な化学種についての専門知識、およびそれらの反応性の予測に必要な専門知識を習得し、応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準] 有機化学の理論に関する「知識・能力」の25小項目について各小項目毎の確認を60%の得点で目標の達成を確認できるレベルの中間試験、期末試験、小テストおよび確認試験で行う。</p>
<p>[注意事項] 上記「知識・能力」に挙げられている小項目の理解を中間試験、定期試験、小テストおよび確認試験で確認する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 有機化学の全般的な基礎知識・物理化学の反応速度論、特に速度の積分式およびアイリングの式に関する部分、と量子化学、特に分子軌道法、永年方程式およびHMO法に関する部分(生物応用化学実験の物理化学も含む)。ただし、必要に応じて復習を授業に設ける、また公開用CD-Rに適宜に復習用ファイルも入れる。</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：フラッシュメモリーへのコピー用にPower Pointと確認試験のファイルを前期と後期に分けてCD-Rディスクで公開する。 参考書：有機化学の基礎理論、理論有機化学及び有機量子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] 上記「知識・能力」に挙げられている25の小項目ごとの定期試験(70点)、中間試験(70点)及び小テスト(30点)の合計点が60点以上であることで理解を確認し、それらの試験の満点合計、得点合計、および最低合格点(=満点合計×0.6×0.6)から次のように学業成績を算出する：学業成績=60+40×(得点合計/最低合格点)。(満点合計/最低合格点)。理解が認められていない小項目については、理解を確認する確認試験(各小項目10問の三択一択減点法であるが、約3倍の問題のみを予め公開する、学年末の確認試験は行わない)を行う。以上の試験で理解が確認された小項目の数が6割以上の者には学業成績60点を保証する、ただし学業成績60点以上であってもそうでない者には学業成績59点を与えるものとする。</p> <p>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
機能材料工学	平成21年度	淀谷真也	5	前期	学修単位1	コース 選択必修

<p>[授業の目標]</p> <p>機能性高分子材料の設計に必要とされる，種々の高分子の特性や合成法を理解する．</p>	
<p>[授業のねらい]</p> <p>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．</p> <p>（高分子の基礎）</p> <p>第1週 高分子とは，歴史，一般的性質，分子間に働く力</p> <p>第2週 低分子との比較，高分子のイメージ，</p> <p>第3週 分類，分子構造，分子量</p> <p>第4週 熱的性質，力学的性質，高分子溶液</p> <p>第5週 高分子の合成</p> <p>（高分子材料）</p> <p>第6週 プラスチック</p> <p>第7週 熱可塑性樹脂，熱硬化性樹脂</p>	<p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 繊維，ゴム，エラストマー</p> <p>第10週 生体高分子（植物由来）</p> <p>第11週 生体高分子（動物由来）</p> <p>（重合反応論）</p> <p>第12週 ラジカル重合の速度論</p> <p>第13週 ラジカル共重合</p> <p>第14週 イオン重合，配位重合</p> <p>（まとめ）</p> <p>第15週 高分子の機能性材料への応用</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 高分子の定義を簡単に説明できる．</p> <p>2. 代表的な高分子材料の構造や名前を書くことができる．</p> <p>3. 高分子を分子構造によって分類することができる．</p> <p>4. 高分子の一般的性質を理解し簡単に説明できる．</p> <p>5. プラスチック（熱可塑性樹脂，熱硬化性樹脂）の特性について説明できる．</p>	<p>6. 高分子の熱力学的性質について簡単に説明できる．</p> <p>7. 高分子を物性によって分類することができる．</p> <p>8. 繊維，ゴム，エラストマーの特性について説明できる．</p> <p>9. 種々の重合反応について説明できる．</p> <p>10. ラジカル重合の反応機構について簡単に説明できる．</p> <p>11. イオン重合の反応機構について簡単に説明できる．</p> <p>12. 機能性高分子材料について簡単に説明できる．</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>高分子の熱的性質，力学的性質，高分子溶液に関する基本的事項を理解し，プラスチック，ゴムをはじめとする，様々な高分子材料に関する専門知識，および精密電子材料，医用材料に関する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「知識・能力」1～12の確認を中間試験，定期試験，小テストおよびレポート提出などで行う．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，機能性材料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] 教科書以外に配布プリントを用いることがある．</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>高分子化学の基本的事項は理解している必要がある．関連する事項は，確認・復習をかねて講義する．</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45時間に相当する学習内容である．</p>	
<p>教科書：「コンパクト高分子化学」宮下徳治著（三共）及び配布プリント</p> <p>参考書：「ニューポリマーサイエンス」高分子学会編（講談社サイエンティフィク），「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），「入門 高分子材料」高分子学会編（共立），「高分子材料化学」吉田他共著（三共），「高分子材料化学」竹本喜一著（丸善），「高分子材料の化学」井上・宮田共著（丸善），「材料の科学と工学」北條栄光著（裳華房），「高分子を学ぼう」横田健二著（化学同人）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末の2回の試験の平均点を80%，小テストおよびレポートを20%として評価する．ただし，前期中間試験が60点に達しない場合には，それを補うための再試験を実施して，その結果により60点を上限として評価する．</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること．</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物化学工学	平成21年度	小川 亜希子	5	前期	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、蛋白質工学などの分野が工業化の中に組み込まれ生物機能を広範に利用する産業が確立されている。これまでにその過程において多くの新しいバイオ関連技術が開発されてきた。その新技術の原理、発想に至った経緯、そして技術として確立されるまでの過程を学習する。さらに、それらの技術が実際の製品開発へどのように応用されているのか、また、どのような工夫をして工業生産、すなわち大量生産に至るのかについても学習する。

[授業の内容]

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

第1週 微生物反応の分類

第2週 微生物反応速度論

第3週 微生物培養の準備過程

第4週 微生物培養の準備過程

第5週 微生物の培養操作

第6週 微生物の培養操作

第7週 微生物用バイオリアクター

第8週 中間試験

第9週 通気と攪拌

第10週 スケールアップとスケールダウン

第11週 バイオ生産物の分離精製：分離精製プロセスの概要

第12週 分離精製プロセスの要素技術(1)

第13週 分離精製プロセスの要素技術(2)

第14週 バイオプロセスの実際(1) 生体触媒の利用

第15週 バイオプロセスの実際(2) 経済性、安全性、将来性

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 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表現できる。
2. 細胞での反応速度論(基質消費速度、細胞増殖速度、生成物の生成速度の速度論)を理解している。
3. 熱死滅曲線、確率論的取り扱いを理解している。
4. バイオリアクターとは何か? その種類、用途、それぞれの特徴についてその概要を簡潔に説明できる。
5. 醗酵槽中の微生物培養操作法における回分操作、半回分操作、連続操作、灌流培養法、ろ過培養法を簡潔に説明できる。
6. 生体触媒の固定化法の概要(種類、特徴、実用例、等)を簡潔に説明できる。
7. 培養装置を工業的に使用するための検討すべきスケールアップ条件について理解できている。

8. 酸素移動容量係数が説明できる。
9. バイオプロセスにおける測定項目が説明できる。
10. バイオプロセスの制御法が簡潔に説明できる。
11. バイオプロダクトの分離精製の要素技術である遠心分離、遠心力と沈降速度の関係を理解している。
12. ろ過法や膜分離法による物質分離の概要について簡潔に説明できる。
13. 細胞破砕法の種類とその概要を簡潔に説明できる。
14. クロマトグラフィーの種類と各分離原理について簡潔に説明できる。
15. 電気泳動による核酸および蛋白質の分離法について簡潔にその方法について説明することができる。
16. バイオプロセスの実際の例について問題点を含め簡潔に説明できる。

[この授業の達成目標]

微生物や細胞を利用した物質生産に関する基礎的事項を理解し、バイオ生産に必要な専門知識、およびスケールアップ、生産物の分離精製プロセス設計に必要な専門知識を身に付け、バイオプロセスの設計に応用できる。

[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」1~16の習得の度を中間試験、期末試験、小テストおよびレポートにより評価する。各項目の重みは同じである。試験問題とレポート課題のレベルは、100点法により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設定する。

[注意事項] 各項目でキーワードをあげるので必ず理解すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 4年次、生物反応工学、生物化学工学、化学工学I、基礎分子生物学

[自己学習] (履修単位の場合は[レポート等]) 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、30時間に相当する学習内容である。

教科書: 「生物化学工学」 小林 猛, 本多 裕之 共著 (東京化学同人)

参考書: 「新版生物化学工学」 海野 肇, 中西 一弘, 白神 直弘 共著 (講談社)

「新生物化学工学」 岸本通雅, 堀内淳一, 藤原伸介 共著 (三共出版)

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末の2回の試験の平均点を80%, 課題レポートの合計点を20%として評価する。期末試験については、再試験を行わない。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物化学コース実験	平成21年度	中山 浩伸	5	前期	学修単位3	コース必

[授業のねらい]

細胞工学, 生物化学工学, 蛋白質工学などの分野が工業化の中に組み込まれ生物機能を広範に利用する産業が確立されている。本実験はその基本技術となる遺伝子工学および生物化学工学関連技術の習得を目的としている。

[授業の内容] 以下の内容は、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。

第 1 週 授業の概要：ガイダンスと 遺伝子組換え安全講習，実験室の安全性，使用機器説明，実験準備

(遺伝子工学実験)

第 2 週 核酸の取り扱い(1)：ゲノム DNA の分離と調製

第 3 週 核酸の取り扱い(2)：核酸の定量および変性実験

第 4 週 核酸の取り扱い(3)：アルカリ法によるプラスミド DNA の調製，PCR 法による核酸の増幅

第 5 週 核酸の取り扱い(4)：制限酵素処理，DNA のアガロースゲル電気泳動とゲルからの回収

第 6 週 ライゲーションと形質転換

第 7 週 形質転換細胞の解析 (ミニプレップ解析) とその保存。

第 8 週 ジデオキシ法による DNA 塩基配列の確認

第 9 週 酵母の形質転換と解析

(生物化学工学実験)

第 10 週 遺伝子組換え微生物の培養と物質生産

第 11 週 超音波による菌体破碎と超遠心法による粗抽出液の調製および電気泳動による発現の確認

第 12 週 アフィニティークロマトグラフィーによる組換えタンパク質の分離・精製および電気泳動による確認

第 13 週 蛋白質の定量とウエスタンブロッティング

第 14 週 熱死滅曲線の作成

第 15 週 実験のまとめ，後片付け

[この授業で習得する「知識・能力」]

(遺伝子工学実験)

1 . DNA の精製方法の各過程についてその原理を理解している。

2 . DNA の定量方法と変性について理解している。

3 . 電気泳動による核酸の分離について理解している。

4 . 制限酵素とは何か？また，その使用方法について説明できる。

5 . PCR 法の原理とその操作方法について説明できる。

6 . ジデオキシ法による DNA 塩基配列決定法の原理とその操作方法について説明できる。

7 . DNA ライゲーション法についてその方法を説明できる。

8 . 大腸菌や酵母の形質転換法の原理と操作方法について説明できる。

(生物化学工学実験)

9 . 蛋白質発現誘導の原理について説明できる。

10 . アフィニティークロマトグラフィーについて説明できる。

11 . 電気泳動による蛋白質の分離について理解している。

12 . ウエスタンブロッティングについて理解している。

13 . 熱死滅曲線について理解している。

[この授業の達成目標]

遺伝子工学およびタンパク質工学関連の専門的技術を習得しており，実験ノートを正しく記載し，正確なレポートが作成でき，実験の解析結果を正しく解釈できる。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」1~13の確認をノート，ショートテスト，レポートで行う。ノート，ショートテスト及びレポートごとの「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] 各実験操作の意味についてきちんと理解すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 分子生物学および並行して開講される遺伝子工学の授業を深く理解すること。

[自己学習] 実習で保証する学習時間と実習の原理のための学習及びノートやレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が，135 時間に相当する学習内容である。

教科書：生物化学実験テキスト

参考書：「改訂 遺伝子工学実験ノート」上巻・下巻 田村 隆明 著 (羊土社)

[学業成績の評価方法および評価基準]

与えられた実験テーマ・レポートの平均点，実験ノートおよびショートテストで評価する。実験テーマのレポート点 (平均) を 70 点満点とし，それに，実験ノートの点 (30 点満点) を加えたものを学業成績とする。

[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
タンパク質化学	平成21年度	生貝 初	5	通年	学修単位2	コース 選択必修

[授業のねらい]

生物を構成する主要成分であるタンパク質は、多様な生理活性を有し生物の恒常性を保つために働く重要な物質である。そこでタンパク質化学では、実践的な生物工学技術者として必要となるタンパク質の性質、タンパク質の分離・精製、タンパク質の特性評価、タンパク質の構造と機能の関連性についての専門知識を学ぶ。

[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)(2)a)に相当する。

前期

- 第1週 生物の持つ特性とタンパク質の関係
- 第2週 アミノ酸の構造と性質
- 第3週 タンパク質の高次構造
- 第4週 タンパク質の化学的性質と分類
- 第5週 タンパク質の分離と精製について
- 第6週 ゲルろ過，イオン交換，疎水カラムクロマトグラフィを用いたタンパク質の精製
- 第7週 アフィニティ，吸着カラムクロマトグラフィを用いたタンパク質の精製
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 タンパク質の特性評価法
- 第10週 タンパク質の電気泳動の原理
- 第11週 タンパク質の電気泳動法 - SDS-PAGE
- 第12週 キャピラリー電気泳動
- 第13週 超遠心法によるタンパク質の分子の質量の決定
- 第14週 質量分析法の原理
- 第15週 質量分析法による生体高分子の分子の質量の決定

後期

- 第1週 酵素反応
- 第2週 酵素反応速度の測定条件
- 第3週 酵素反応速度論と速度パラメーターの測定
- 第4週 酵素活性の定義
- 第5週 タンパク質の構造と機能の改変
- 第6週 タンパク質のアミノ酸残基の置換
- 第7週 タンパク質の高次構造と機能の相関
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 タンパク質の構造ドメインと機能ドメイン
- 第10週 タンパク質と電磁波の相互作用と微視的構造解析
- 第11週 タンパク質の分光学的構造解析法
- 第12週 抗原に対する抗体の認識
- 第13週 抗体の超可変構造
- 第14週 タンパク質のX線結晶構造解析
- 第15週 タンパク質の構造・機能とバイオインフォマティクスとの関係

[この授業で習得する「知識・能力」]

- 1. 生物の持つ4つの特性について説明できる。
- 2. 構造と機能からタンパク質を分類できる。
- 3. タンパク質を構成するアミノ酸の種類と化学的性質を説明できる。
- 4. タンパク質の4種類の構造について説明ができる。
- 5. 水溶液中でのタンパク質の安定性について説明できる。
- 6. 単純タンパク質と複合タンパク質について説明できる。
- 7. 多様なタンパク質の分離・精製法を説明できる。
- 8. カラムクロマトグラフィによるタンパク質の分離精製法の原理を説明できる。
- 9. タンパク質の分子量，大きさ，形状，荷電，サブユニット構造を説明できる。
- 10. 電気泳動の原理を説明できる。
- 11. キャピラリー電気泳動について説明できる。
- 12. 超遠心法の原理と分析法を説明できる。
- 13. 沈降速度法と沈降平衡法を説明できる。
- 14. 生体高分子の質量を決定する方法を説明できる。
- 15. 酵素の分類と機能を説明できる。
- 16. 酵素活性の測定法を説明できる。
- 17. 実験値をもとにミカエリス定数 K_m と最大速度 V を求めることができる。
- 18. 酵素活性を表す種々の単位を説明できる。
- 19. タンパク質の構造と機能の相関性を説明できる。
- 20. タンパク質を構成するアミノ酸残基の置換法を説明できる。
- 21. 分光的手法（吸光，蛍光，赤外ラマン，円二色性）によるタンパク質の構造解析法の原理を説明できる。
- 22. タンパク質の構造ドメインと機能ドメインを説明できる。
- 23. 吸収，蛍光，旋光分散，円二色性を用いたタンパク質の微小な構造変化や機能測定法について説明できる。
- 24. 抗体がどのようにして抗原を認識するかを説明できる。
- 25. タンパク質のX線結晶構造解析法を説明できる。
- 26. タンパク質の構造と機能の解析とバイオインフォマティクスのデータベースとの関係を説明できる。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
タンパク質化学(つづき)	平成21年度	生貝 初	5	通年	学修単位2	コース 選択必修

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>タンパク質化学に関する基本的事項を理解し、生体からタンパク質を分離し、その機能や構造を解析して特性評価ができる専門知識を身に付け、タンパク質を取り扱う生物工学の技術に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～26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。1～26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]</p> <p>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。</p>	
<p>[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の知識。特に、生物化学と生物情報工学はタンパク質化学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。</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：「新生物化学実験のてびき2 - タンパク質の分離・分析と機能解析法」下西康嗣ほか(化学同人)</p> <p>参考書：「生物物理化学の基礎 - 生体現象理解のために - 」白浜啓四郎ほか(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、各試験期間までに与えら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。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を習得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物情報工学	平成21年度	中山・生貝	5	通年	学修単位2	コース 選択必修

[授業のねらい]

現在種々の生物でゲノム情報が明らかとなり、生命科学における研究方法が大幅に変革しつつある。『バイオインフォマティクス』を基盤に行われている遺伝子/タンパク質機能解析を理解し、また、その解析結果が工学・医学を始めとするいろいろな産業にどう生かされるのかを学び、将来への応用・問題点を探る。また、初期的なコンピュータ実習を行うことで、生物情報の処理の手法の習得を目指す。

[授業の内容]

前期（中山）

- 第1週 生物情報とは？ (B) <基礎> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第2週 ゲノムの構造 (B) <基礎> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第3週 DNAの配列決定法(1)
(B) <基礎> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第4週 DNAの配列決定法(2)
(B) <基礎> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第5週 ゲノムプロジェクト(1)
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第6週 ゲノムプロジェクト(2)
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第7週 遺伝子同定技術
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 トランスクリプトーム解析 遺伝子の発現解析法
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第10週 逆遺伝学を用いたゲノム解析
(B) <基礎> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第11週 恒常性の情報伝達 血糖値の調節
(B) <基礎> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第12週 神経の情報伝達
(B) <基礎> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第13週 細胞のガン化
(B) <基礎> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第14週 分化と発生の情報伝達
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第15週 パスウェイデータベースを用いた生物情報の解析
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a

後期（生貝）

- 第1週 生命科学におけるバイオインフォマティクスの位置づけとデータ抽出法について
(B) <基礎> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第2週 遺伝子配列, アミノ酸配列, タンパク質の立体構造, 文献情報の間の関連づけ
(B) <基礎> , JABEE 基準 1(1)(c)
- 第3週 タンパク質のDNA・アミノ酸配列の比較・ホモロジー検索
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第4週 オースログ遺伝子を用いた多重配列比較
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第5週 多重配列比較による系統樹解析
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第6週 Evolutionary Trace法によるタンパク質内の特異的配列情報の解析
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第7週 タンパク質の機能性領域のマッピング
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 タンパク質の構造データベース
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第10週 タンパク質の構造ホモロジー解析
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第11週 タンパク質の機能解析 モチーフ検索
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第12週 膜貫通領域やシグナルペプチドの予測
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第13週 プロテオーム解析・ポストゲノム
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第14週 細胞内タンパク質の網羅的解析
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a
- 第15週 バイオインフォマティクスと生命倫理
(B) <専門> , JABEE 基準 1(1)(d)(2)a

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物情報工学(つづき)	平成21年度	中山・生貝	5	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> <ol style="list-style-type: none"> 1. ゲノムの構造が説明できる。 2. DNAの配列決定法。 3. 次世代シーケンサーについて説明できる。 4. ゲノムプロジェクトについて説明できる。 5. 遺伝子同定技術の方法が説明できる。 6. DNAマイクロアレイについて説明できる。 7. RNAiなどの遺伝子機能解析の方法が説明できる。 8. 血糖値の調節などの恒常性維持のシステムが説明できる。 9. 神経の情報伝達が説明できる。 10. 細胞のガン化について説明できる 11. 発生と分化のシステムについて説明できる 12. パスウェイデータベースについて説明できる 	<p>後期</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. 種々のデータベースを用いて文献検索や配列情報の取得とその説明ができる。 14. 統合された生物情報データの検索と獲得およびその説明ができる。 15. BLASTを用いたホモロジー検索とその説明ができる。 16. 多重配列比較によって得られる情報について説明ができる。 17. Clustal Wを用いて系統樹解析を行い、進化的関連性を説明できる。 18. タンパク質内の重要なアミノ酸配列情報を多重配列比較によって解析することができる。 19. PDB等を利用してタンパク質構造データベース取得し、その構造や機能について調べたり説明することができる。 20. タンパク質のユニットや階層構造について説明できる。 21. タンパク質の構造ホモロジーについて説明できる。 22. タンパク質のアミノ酸配列や構造から機能部位を推定できる。 23. 膜タンパク質の膜貫通領域を推定できる。 24. プロテオミクスにアプローチする手法について説明できる。 25. バイオインフォマティクスと社会の関係について説明できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>生物情報のデータベースを利用した遺伝子/タンパク質機能解析を理解し、その解析結果が工学・医学を始めとするいろいろな産業にどう生かされるのかを把握しており、将来への応用・問題点を考察できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」前期1~12,後期13~25の確認を前期中間試験,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]</p> <p>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。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 3,4年次の物理化学,微生物学,生物反応工学,および分子生物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:前期前期「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) 後期 なし,ノート講義</p> <p>参考書:「分子生物学講義中継 Part2」井出 利憲 (羊土社) 「バイオインフォマティクス 第2版 -ゲノム配列から機能解析へ」 岡崎 康司/坊農 秀雅 監訳 (メディカルサイエンスインターナショナル) 「ゲノミクス・プロテオミクス・バイオインフォマティクス入門」 松尾 洋 (翻訳), 佐藤翻訳事務所 (翻訳) (Ohmsha)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>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。なお,各試験期間までに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。</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
遺伝子工学	平成21年度	内藤 幸雄	5	前期	学修単位 1	コース 選択必修

[授業のねらい]

遺伝子工学は、生命現象を解明しようとする生命科学の根幹を支える分野であり、生命現象を利用した工学の基礎となるものである。この授業では、遺伝子工学の基本的技術を学ぶとともに、これらの技術から明らかとなる知見や工学的利用についても学習していく。

[授業の内容]

第1週から第9週の内容は学習・教育目標 (B) < 基礎 > (JABEE 基準 1 (1) の (c)) に対応する。

- 第1週 基礎知識 (1) 核酸の構造と性質
- 第2週 基礎知識 (2) - 遺伝子工学と酵素制限酵素
- 第3週 基礎知識 (3) - 遺伝子工学と酵素制限酵素
- 第4週 基礎知識 (4) - 遺伝子工学と酵素制限酵素
- 第4週 基礎知識 (5) - 宿主 - ベクター系
- 第5週 基礎知識 (6) - 宿主 - ベクター系
- 第6週 DNAの抽出と精製
- 第7週 RNAの抽出と精製
- 第8週 中間試験
- 第9週 mRNAからcDNAの合成とPCR法の原理

第10週から第15週の内容は学習・教育目標 (B) < 専門 > (JABEE 基準 1 (1) の (d) の a)) に対応する。

- 第10週 遺伝子ライブラリー
- 第11週 遺伝子の検出 -
- 第12週 遺伝子の検出 -
- 第13週 制限酵素地図と核酸の配列決定法
- 第14週 細胞融合
- 第15週 細胞への遺伝子の導入

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 下記の基本用語を理解している。
DNAライブラリー、ハイブリダイゼーション、プローブ、制限酵素、修飾酵素、宿主 ベクター系 など
2. 遺伝子クローニング法の概要を理解している。
3. DNA、RNAの抽出法、定量法について説明できる。
4. mRNAの調製方法及びcDNAの合成方法を理解している。

5. 各種プロット法について理解している。
6. モノクローナル抗体の作製法について理解している。
7. 遺伝子導入について理解している。

[この授業の達成目標]

実験の解析結果を解釈できるような遺伝子の単離・解析の方法論についての基礎的および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」1～7の確認を前期中間試験、前期末試験および小テストで行う。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] 予告なしで小テストを行うので、日頃の勉強に力を入れること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

4年次、分子生物学、微生物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、定期試験および小テストの学習も含む) 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：バイオテクノロジーテキストシリーズ「遺伝子工学」柴 忠義 (IBS 出版)

参考書：「ゲノム工学の基礎」野島 博著 (東京化学同人)、改訂「遺伝子工学実験ノート」上巻・下巻 田村 隆明 著 (羊土社)

[学業成績の評価方法および評価基準]

前期中間・前期末および小テストの試験で評価する。中間試験を40%・期末試験を50%・小テストを10%として評価する。前期中間試験について60点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。前期末試験と小テスト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
応用数学	平成 21 年度	長瀬 治男	5	前期	学修単位 1	選

[授業のねらい] 講義はフーリエ級数、ラプラス変換の理論からなる。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積分学を始めとする数学全般の生きてきた知識が要求されるので、その都度確認し復習する。

<p>[授業の内容]</p> <p>[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。</p> <p>前期 (フーリエ級数)</p> <p>第 1 週. 周期 2 のフーリエ級数</p> <p>第 2 週. 一般の周期のフーリエ級数</p> <p>第 3 週. フーリエ級数の性質</p> <p>第 4 週. 具体的な関数のフーリエ級数展 (1)</p> <p>第 5 週. 具体的な関数のフーリエ級数展 (2)</p> <p>第 6 週. 偶関数, 奇関数のフーリエ級数展</p> <p>第 7 週. 複素形式のフーリエ級数</p> <p>第 8 週. 中間試験</p> <p>第 9 週. フーリエ級数の応用 (偏微分方程式へのフーリエ級数の応用)</p>	<p>(ラプラス変換)</p> <p>第 1 0 週. ラプラス変換の定義と積分の収束</p> <p>第 1 1 週. ラプラス変換の性質</p> <p>第 1 2 週. 色々な関数のラプラス変換</p> <p>第 1 3 週. 関数の畳み込みとラプラス変換</p> <p>第 1 4 週. ラプラス変換表</p> <p>第 1 5 週. ラプラス変換の常微分方程式への応用</p>
---	---

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(フーリエ級数)</p> <p>1. 具体的な関数のフーリエ係数が計算で求められる。</p> <p>2. 具体的な関数のフーリエ級数展開が求められる。</p>	<p>(ラプラス変換)</p> <p>3. 具体的な関数のラプラス変換が計算で求められる。</p> <p>4. 関数同士の合成積が計算できる。</p> <p>5. 表を使って関数の逆ラプラス変換を求めることができる。</p> <p>6. ラプラス変換を使って微分方程式を解くことができる。</p>
--	--

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>フーリエ級数・ラプラス変換の理論の基礎となる数学の知識(特に、解析学)を理解し、それに基づいてフーリエ級数・ラプラス変換の計算(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。</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を網羅した問題を中間試験, 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。</p>
---	---

[注意事項] 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。

[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。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、45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)

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] 中間, 期末の 2 回の試験の平均点で評価する。ただし, 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
触媒化学	平成21年度	淀谷 真也	5	後期	学修単位 1	選

[授業のねらい] 触媒の反応機構や活用法など、基本的な知識を身につける。

[授業の内容]

「生物応用化学科」学習・教育目標(B) <専門> (JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a)) に相当する。

第1週 触媒とは

第2週 触媒反応と活性

第3週 触媒の選択性

第4週 触媒の寿命(1) 一時被毒

第5週 触媒の寿命(2) 永久被毒

第6週 吸着のメカニズム

第7週 吸着熱・吸着等温線, Langmuir 型吸着等温式

第8週 中間試験

第9週 触媒の種類(1) 均一系触媒

第10週 酸触媒・酵素

第11週 錯体触媒

第12週 触媒の種類(1) 不均一系触媒

第13週 固体酸・金属触媒

第14週 触媒の利用法 I

第15週 触媒の利用法 II

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 触媒の定義について説明できる。
2. 触媒作用の要素(活性, 選択, 寿命)について説明できる。
3. 触媒作用の機構について説明できる。
4. 触媒表面(表面積, 吸着)について説明できる。

5. 代表的な吸着等温式を誘導できる。
6. 均一系触媒(種類, 機構)について説明できる。
7. 不均一系触媒(種類, 機構)について説明できる。
8. 触媒の利用法について説明できる。

[この授業の達成目標]

触媒化学に関する基礎的事項を理解し, 触媒の作用機構などの専門知識を身に付け, 実際には有機物の合成や工業における触媒の利用などに応用できる。

[達成目標の評価方法と基準]

上記「知識・能力」の確認を中間試験, 定期試験で行う。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] 触媒と反応試薬の区別をすること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 無機化学, 有機化学の基礎的事項を理解していること。

[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: 「触媒化学」プリント

参考書: 「新しい触媒化学」服部, 多田, 菊川, 射水共著(三共出版)

[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90%, 課題等を10%として評価する。再試験は行なわない。

[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
工業物理化学	平成21年度	高倉 克人	5	通年	学修単位 2	選

[授業のねらい]

前期「界面化学」：界面化学は、非均一系反応や非均一系分離プロセスを理解するうえで基礎となる学問である。気液界面・気固界面・液液界面・液固界面の特徴を学ぶとともに、界面活性剤の役割、各種のコロイドの特徴について学ぶ。
 後期「電気化学」：工業製品、工業プロセス及び分析手段に活用されている電気的現象の基本原則を学ぶとともに、他の学問分野との関連についても把握する。

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。

前期

(界面化学)

- 第 1 週 気液界面 (表面自由エネルギー - , 表面張力)
- 第 2 週 気液界面 (Gibbs の吸着等温式)
- 第 3 週 気固界面 (Langmuir 式 , B E T 式)
- 第 4 週 気固界面 (化学吸着)
- 第 5 週 液液界面 (Fowkes 式)
- 第 6 週 液固界面 (むれ , Young の式)
- 第 7 週 総合演習
- 第 8 週 中間試験
- 第 9 週 コロイド系概論
- 第 10 週 会合コロイド (ミセル , c m c)
- 第 11 週 会合コロイド (可溶化)
- 第 12 週 分散コロイド (ゾル , 凝集)
- 第 13 週 分散コロイド (エマルジョン)
- 第 14 週 分子コロイド (高分子水溶液 , 高分子ゲル)
- 第 15 週 分子コロイド (高分子非水溶液)

後期

(電気化学)

- 第 1 週 化学変化とエネルギー：エンタルピー変化，エントロピー変化，ギブズエネルギー変化
- 第 2 週 化学ポテンシャルと平衡：活量，化学ポテンシャル
- 第 3 週 電解反応：電気二重層，電解反応の過程，反応物の濃度の影響
- 第 4 週 標準電極電位：標準電極電位，基準電極，電池の起電力，溶解度積
- 第 5 週 ネルンストの式：電気化学ポテンシャル，ネルンストの式
- 第 6 週 電極電位と電解電流 ()：電極電位と活性化エネルギー，電解電流，交換電流密度，
- 第 7 週 電極電位と電解電流 ()：バトラー・フォルマーの式，ターフェルの関係，過電圧
- 第 8 週 中間試験
- 第 9 週 物質輸送と電解電流：フィックの第一法則，フィックの第二法則，電子移動律速の電極反応と拡散律速の電極反応，コットレルの式
- 第 10 週 電極表面の現象：水素発生反応，酸素発生反応，電極材料と反応速度
- 第 11 週 電解液：導電率，イオン導電率，モル導電率，輸率，イオン強度，デバイ・ヒュッケルの極限式
- 第 12 週 電池：一次電池，二次電池，燃料電池
- 第 13 週 エレクトロニクスと電気化学 ()：エネルギーバンド，p 型半導体，n 型半導体，p-n 接合
- 第 14 週 エレクトロニクスと電気化学 ()：ダイオード，発光ダイオード，半導体レーザ，太陽電池
- 第 15 週 材料と電気化学 (1)：腐食，電気防食・光触媒

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
工業物理化学(つづき)	平成21年度	高倉 克人	5	通年	学修単位2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>前期</p> <p>(界面化学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表面張力, Gibbs の吸着等温式 2. B E T式 3. 化学吸着 4. Fowkes 式 5. むれ, Young の式 6. ミセル, 可溶化, エマルション 7. ゾル, 凝集 8. 高分子溶液, 高分子ゲル <p>について, 説明や計算問題ができる.</p>	<p>後期</p> <p>(電気化学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電解反応における電気二重層の形成について説明できる. 2. 代表的な基準電極(標準水素電極, 銀-塩化銀電極, カロメル電極)について説明できる. 3. 標準電極電位から電池の起電力, 物質の電子授受能, 電解の所要電圧, 固体の溶解度積が計算できる. 4. 組成(活量, 濃度)と電位の関係式(ネルンストの式)を誘導できる. 5. 電極電位と電解電流の関係式(パトラー・フォルマーの式, ターフェルの関係)を誘導できる. 6. 拡散律速の電極反応(コットレルの式)について説明できる. 7. 電極材料と電極反応の速度との関係について説明できる. 8. 電子伝導体, イオン伝導体の導電率及び電解液の導電率が電離度, イオン間相互作用, 溶媒和により変化することを説明できる. 9. 各種の電池について説明できる. 10. p型・n型半導体及びp-n接合の応用について説明できる. 11. 金属の腐食・防食および光触媒について説明できる. 12. 電解反応の工業的な利点について説明できる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>界面化学や電気化学の諸現象を数式や図を用いて説明できる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記「知識・能力」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。「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.</p>
<p>[注意事項] 数式及び反応式は, 物理的及び化学的な意味を把握できるように努めてほしい.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 「界面化学」分野においては, 簡単な微分・積分, グラフについて理解していること. 「電気化学」分野においては, 化学熱力学の基本事項は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, 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: 「入門コロイドと界面の科学」鈴木 四朗・近藤 保(三共出版), 「電気化学」渡辺 正(丸善)及び配布プリント 参考書: 「コロイドと界面の化学」北原, 青木, 共訳(広川書店), 「表面および界面」渡辺, 渡辺, 玉井, 共著(共立出版), 「新しい電気化学」電気化学協会編(培風館), 「アトキンス物理化学」千原・中村訳(東京化学同人)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>「界面化学」分野の評点と「電気化学」分野の評点の平均点とする.</p> <p>「界面化学」分野: 前期中間・前期末試験の平均点を80%, 小テスト・課題の平均点を20%として評価する. ただし, 前期中間または前期末試験の得点が60点に達しない者のうち, 希望者には再試験を実施して, その結果により60点を上限として評価することがある.</p> <p>「電気化学」分野: 後期中間・学年末の2回の試験の平均点を80%, 小テスト・課題の平均点を20%として評価する. ただし, 後期中間試験の得点が60点に達しない者のうち, 希望者には再試験を実施して, その結果により60点を上限として評価することがある.</p> <p>[単位修得要件] 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21年度	米田 仡	5	通年	学習単位2	選

[授業のねらい]

粉体は、工業原料や食品・医薬品など、身近にあり、かつ広範囲に産業に活用されている。前期の粉体工学では粒子の性質と粉体に関する基礎知識を学習する。分離技術は工業プロセスにおいて製品の品質そして環境浄化に必要不可欠であり、後期の分離工学では物質の分け方・分かれ方の基礎知識を学習する。また粉体工学および分離工学の産業への活用状況についても理解する。

[授業の内容]	前期 粉体工学	後期 分離工学
第1週 授業の概要	粉体の定義，粉体技術の産業での活用 ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第1週 授業の概要 物質の分け方，分かれ方 分離技術の活用などの概要 ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第2週 粒子径・粒子径分布 (1)	粒子径・粒子密度の定義 平均径 粒子径分布の表示 ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第2週 固気分離 分級および重力集じん ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第3週 粒子径・粒子径分布 (2)	単一粒子の運動 ストークス径 粒子分布測定法 ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第3週 固気分離 遠心力集じん---サイクロン ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第4週 粒子形状・比表面積	定義，測定原理，吸着法，Kozeny-Carman 式 ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第4週 固気分離 湿式集じん(スカーフ) [ガス吸収(気液分離)] ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第5週 粉体特性(安息角・付着力・ブリッジ現象など)	付着，凝集，分散，流動化，粉じん爆発性など ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第5週 固気分離 バグフィルタ (ろ過集じん) ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第6週 粒子の生成	粉砕法，成長法(気相・液相から) ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第6週 固気分離 バグフィルタ (ろ過集じん) ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第7週 粉体の貯槽，供給，輸送	((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第7週 固気・気気分離 粉じんと有害ガスの同時処理 [ごみ焼却炉の排ガス処理技術] ガイオン除去技術 ((A) < 技術者倫理 > (B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(b)(d)(2)a)))
第8週 前期中間試験		第8週 後期中間試験
第9週 粉体の混合・混練	((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第9週 気気分離 脱硫・脱硝技術 ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第10週 粉体の造粒・成形	((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第10週 気気分離----悪臭防止技術・VOC除去技術 VOC (揮発性有機化合物) ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第11週 粉体の乾燥・焼成	((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第11週 固液分離 沈殿・遠心分離 ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第12週 粉体の計測・制御および	((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第12週 固液分離 湿式ろ過(膜ろ過など)浸透/逆浸透 ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第13週 粉体プロセスのトラブル	((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第13週 固固分離----廃棄物処理技術 (リサイクルなど) ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))
第14週 空気の流れ学----空気輸送・分級・集じんの基礎学習	((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)))	第14週 その他の分離技術および環境関連法など法規制 ((A) < 技術者倫理 > ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a))))
第15週 前期まとめ--「粉と産業」「粉と環境」	((A) < 技術者倫理 > (B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(b)(d)(2)a)))	第15週 化学工学 : 粉体工学・分離工学のまとめ ----これらの工学の産業への活用の現状と今後の展望 ((B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(b)(d)(2)a)))

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
化学工学（つづき）	平成21年度	米田 仡	5	通年	学習単位2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(粉体工学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 粒子の定義, 粒子径・粒子径分布の表示法および測定法を説明できる. 2. 単一粒子の運動・ストークス径について説明できる. 3. 吸着法による比表面積測定および Kozeny-Carman 式について説明できる. 4. 粉体特性(付着・凝集・分散・流動化および粉じん爆発性)について説明できる. 5. 粒子の生成原理, 方法および微細化技術を理解しており, 粉碎機などの実用技術と装置について説明できる. 6. 粉体の貯層, 供給, 輸送の基礎技術, 実用技術とその装置について説明できる. 7. 粉体の混合・混練・成形の基礎技術, 実用技術とその装置について説明できる. 8. 粉体の造粒・乾燥・焼成の基礎技術, 実用技術とその装置について説明できる. 9. 粉体のトラブル事例と防止対策, 粉体の閉塞架橋現象, 粉じん爆発などについて説明できる. 10. 粉体の計測と制御の基礎知識, 実用技術とその装置について説明できる. 	<p>(分離工学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1. 物質の分け方の基礎および分離技術の全貌について概要説明ができる. 1. 2. 重力および遠心力による分級と集じんの基礎理論とその装置について説明でき, サイクロン集じん機を設計計算できる. 1. 3. 湿式集じんの捕集原理, SO_xなどの汚染ガスの吸収除去について説明できる. 1. 4. 乾式ろ過集じん(バグフィルタ)の捕集原理, 構造・性能(集じん率・圧力損失)について説明できる. 1. 5. 粉じんと有害ガスを同時処理する技術を説明できる. 1. 6. 汚染ガス(SO_x, 悪臭など)の除去技術を説明できる. 1. 7. 沈殿・凝集・ろ過, 膜分離, 浸透・逆浸透技術について説明できる. 1. 8. 廃棄物処理における分離技術およびリサイクル技術の概要を説明できる. 1. 9. 「分離技術は古くから産業技術の中核を担い, 品質の向上と環境浄化などにおいていかに活用されているか」, 「環境関連の法規制」を理解し, その概要を説明できる. 環境保護等に対し, 技術者としての役割, 倫理について理解できる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>粉体工学および分離工学に関する基本的事項を理解し, 粉体機器や分離装置の概要を説明できる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～19の確認を, 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で行う. 1～19に関する重みは概ね同じである. 合計点の60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す.</p>
<p>[注意事項] 粉体工学の基礎理論は難解であるが, 日常, 粉体は身近にあり, 「粉体技術」の実際の活用面からアプローチすれば興味も湧き, 取り組み易い. 疑問が生じたら直ちに質問すること.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学の微分・積分, 物理学, 無機化学</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: 配布プリント および 前期: 「入門 粒子・粉体工学」(日刊工業新聞社) 後期: 「分離」(化学工学会) 参考書: 「粉体工学概論」(日本粉体工業技術協会), 「集塵の技術と装置」(日刊工業新聞社), 「分離精製技術入門」(培風館)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末・後期中間・学年末の試験の結果を90%, レポートの結果を10%として評価する. それぞれの試験について60点に達していない者には同レベルの再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする. 学年末試験においては再試験を行わない.</p> <p>[単位修得要件]</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
生物機能工学	平成21年度	内藤 幸雄	5	通年	学修単位 2	選

[授業のねらい]

有機化学，微生物学，細胞生物学および生物化学で学習した知識を基盤として，生物機能分子の生合成，分解，再構築システムを理解するとともに，生体と相互作用する生物機能分子の構造と機能を学習することを目的とする。

[授業の内容]

前後期共に第1週～第15週までの内容はすべて，学習・教育目標
(B) <専門> (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)) に相当する。

前期

(脂質の代謝と機能)

第1週 脂肪酸の β -酸化

第2週 脂肪酸の合成

第3週 プロスタグランジン類の合成

第5週 プロスタグランジン類の生理機能

第6週 非ステロイド性抗炎症薬

第7週 コレステロールの生合成と代謝

第8週 前期中間試験

第9週 血漿リポタンパク質

第10週 脂質低下薬に用いる生物機能分子

第11週 喘息，枯草熱，アナフィラキシー

(ホルモンの機能)

第12週 ホルモン概説 ()

第13週 ホルモン概説 ()

第14週 コルチコステロイドと抗炎症作用

第15週 性ホルモンと薬物

後期

(アミノ酸の代謝と機能)

第1週 アミノ酸の代謝

第2週 アミノ酸の代謝

第3週 アミノ酸の代謝

第4週 アンモニアの代謝とオルニチンサイクル

第5週 腎機能に作用する分子

第6週 神経伝達物質と起炎症性物質

第7週 自律神経系と薬物 ()

第8週 後期中間試験

第9週 自律神経系と薬物 ()

(無機質の機能)

第10週 無機質関連タンパク

(血液凝固)

第11週 血液凝固カスケード

第12週 抗血液凝固作用薬

(消化管)

第13週 胃腸管に作用する薬物 (消化性潰瘍)

第14週 胃腸管に作用する薬物 (運動性と分泌)

(抗菌薬)

第15週 核酸合成阻害，細胞壁合成阻害，タンパク合成阻害

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物機能工学(つづき)	平成21年度	内藤 幸雄	5	通年	学修単位2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(脂質の代謝と機能)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 脂肪酸合成及び脂肪酸合成系列の概要を説明できる. 2. プロスタグランジン類合成と生理機能の概要を説明できる. 3. ステロイド性抗炎症薬の概要を説明できる. 4. コレステロール合成と代謝の概要を説明できる. 5. 血漿リポタンパク質の概要を説明できる. 6. 脂質代謝改善に用いる機能分子の概要を説明できる. 7. 抗炎症作用に用いる機能分子の概要を説明できる. 8. 喘息, 枯草熱, アナフィラキシーのメカニズムを説明できる. <p>(ホルモンの機能)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 性ホルモンの生理機能の概要を説明できる. 2. 視床下部ホルモンの生理機能の概要を説明できる. 3. 脳下垂体ホルモンの生理機能の概要を説明できる. 4. ペプチド性ホルモンの生理機能の概要を説明できる. 5. コルチコステロイドの生理機能の概要を説明できる. <p>(無機質の代謝と機能)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 無機質の生理作用と代謝の概要を説明できる. 2. 無機質関連タンパクの機能と性質の概要を説明できる. 3. 主な無機質の動態と生理機能の概要を説明できる. 	<p>(タンパク質の細胞内輸送と分泌)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロテインターゲティングの概要を説明できる. <p>(アミノ酸の代謝と機能)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. アミノ酸の分解(脱アミノ・脱炭酸)の概要を説明できる. 2. 起炎性物質・神経伝達物質の概要を説明できる. 3. 自律神経系と神経伝達物質の概要を説明できる. 4. 離脱したアンモニアの排泄と再利用の概要を説明できる. 5. アミノ酸代謝と, その意義の概要を説明できる. 6. 腎機能の改善に用いる機能分子の概要を説明できる. <p>(血液凝固)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 血液凝固機構の概要を説明できる. 2. 抗血液凝固作用薬の概要を説明できる. <p>(消化管)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 胃腸管に作用する薬物の概要を説明できる. <p>(抗菌薬)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 核酸合成阻害, 細胞壁合成阻害およびタンパク合成阻害と抗菌薬の概要を説明できる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>脂質とアミノ酸の代謝と機能, ホルモンの機能, 無機質の代謝, タンパク質の細胞内輸送, 血液凝固, 消化管, 抗菌薬に関する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>脂質の代謝と機能, ホルモンの機能, 無機質の代謝, タンパク質の細胞内輸送と分泌, アミノ酸の代謝と機能, 血液凝固, 消化管, 抗菌薬に関する「知識・能力」の確認を前期中間試験, 前期期末試験, 後期中間試験および学年末試験で行なう。「知識・能力」の各々に関する重みは概ね同じである. 合計点の60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す.</p>
<p>[注意事項] 積極的な取り組みを期待する. 疑問が生じたら直ちに質問すること.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>化学と有機化学の基礎事項および生物学全般(生化学, 分子生物学, 微生物学)の知識が必要である.</p>	
<p>[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, 演習課題の学習も含む)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: 「生化学ガイドブック」 遠藤克巳, 三輪一智共著 (南江堂), 「一目でわかる薬理学」麻生 芳郎訳(メディカル・サイエンス・インターナショナル)</p> <p>参考書: 「分子生物学」柳田充弘他2名編集(東京化学同人)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末・後期中間・学年末の試験で評価する. 中間試験を50%・期末試験を50%として評価する. ただし, 学年末試験を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする. 学年末試験においては再試験を行わない.</p> <p>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること.</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
環境工学	平成21年度	小川 亜希子	5	通年	学修単位 2	選

[授業のねらい]

我々が日常生活あるいは産業活動を行うにあたって生ずる大気及び水系の環境汚染問題とその防止対策，廃棄物処理，地球環境問題に関する知識を習得するとともに，環境保全の大切さを理解する．

[授業の内容]

前期

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

第1週 授業の概要

(大気汚染)大気汚染の発生機構：汚染物質，発生の原因

第2週 発生機構：産業との関係，人体・植物への影響

第3週 環境基本法，大気汚染防止法

第4週 燃焼・ばい煙防止技術：制御方策，燃焼理論

第5週 燃焼・ばい煙防止技術：低酸素燃焼

第6週 廃煙脱硫・廃煙脱硝

第7週 ばい煙の拡散：有効煙突高さ，大気の安定度と汚染物質の拡散

第8週 前期中間試験

第9週 有害物質処理技術

第10週 除塵・集塵技術

(水質汚濁)

第11週 発生機構：汚濁物質と発生源

((A)<技術者倫理>，(B)<専門>(JABEE 基準(1)(b)(d)(1)))

第12週 発生機構：川の自浄作用，富栄養化，生物濃縮

第13週 水質汚濁防止法

第14週 污水处理技術一般：沈降・浮上・凝集操作

第15週 污水处理技術一般：清澄ろ過・脱水操作

後期

第1週 物理化学的処理：中和，酸化・還元，沈殿反応

第2週 物理化学的処理：吸着・イオン交換，電気透析等

第3週 生物学的処理：生物学的処理法の比較

第4週 生物学的処理：活性汚泥法，嫌氣的処理法

第5週 有害物質処理技術：Cd，Pb，Cr，As

第6週 有害物質処理技術：Hg，シアン，リン，PCB等

((A)<技術者倫理>，(B)<専門>(JABEE 基準(1)(b)(d)(1)))

(廃棄物処理)

第7週 廃棄物の性状・処分体系

第8週 後期中間試験

第9週 焼却処理とダイオキシンの発生：防止対策

第10週 廃棄物の減量化・回収再利用

(地球環境問題)

第11週 地球温暖化：地表の温度

第12週 地球温暖化：温室効果ガスとその削減

第13週 酸性雨・オゾン層の破壊

第14週 エネルギーと環境問題：現状の認識

第15週 エネルギーと環境問題：新しいエネルギー生産技術

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
環境工学(つづき)	平成21年度	小川	5	通年	学修単位 2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」] (大気汚染)</p> <ol style="list-style-type: none"> 次の用語が簡単に説明できる：環境基準，排出基準，低発熱量，高発熱量，理論空気量，低酸素燃焼，Thermal NOx，Fuel NOx，ダウンウォッシュ，ダウンドラフト，有効煙突高さ，最大着地濃度，2重境膜説 燃焼空気量，燃焼ガス量および組成が計算できる． 大気汚染の制御方策を4つ挙げることができる． 廃煙脱硫法と廃煙脱硝法の代表的方法をそれぞれ1つずつ挙げ簡単に説明できる． 硫酸酸化物のK値規制とその根拠について説明できる． 微分型ガス吸収装置の高さの計算ができる． 集塵装置の形式と特徴が説明できる． <p>(水質汚濁)</p> <ol style="list-style-type: none"> 次の用語が簡単に説明できる：BOD，COD，総量規制，川の自浄作用，富栄養化，生物濃縮，加圧浮上法，Boycott 効果，清澄ろ過，ケーキろ過，キレート樹脂，逆浸透法，MLSS，SVI 	<ol style="list-style-type: none"> 上向流沈降装置の面積が計算できる． 沈降槽における傾斜板効果が評価できる． コロイドの安定性と凝集剤の役割について説明できる． 活性汚泥法のフローシートを簡単に説明できる． 水質汚濁防止法で指定されている有害物質の代表的処理法を説明できる． (廃棄物処理) ダイオキシンの毒性と発生のメカニズムの概要を理解している． (地球環境問題) 酸性雨，オゾン層破壊のメカニズムの概要を理解している． 地球の温暖化のメカニズムが説明できる． 自然エネルギーの概要が説明できる． 地球環境問題の現状と方策を理解し，将来の技術者として自ら取り組むべき課題を自分の意見として論述できる．
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>環境工学に関する基本的事項を理解し，大気汚染，水質汚濁の防止に必要な専門知識，および廃棄物処理，地球環境問題に関する専門知識を習得し，公害防止および地球環境保全に応用できる．</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～18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．1～18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] 対象が工学全分野にわたるため，積極的な取り組みを期待する．疑問が生じたら直ちに質問すること．</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>無機化学，有機化学，分析化学，物理化学，化学工学および物理学の基本的事項は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，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，50時間に相当する学習内容である．</p>	
<p>教科書：「微生物と環境保全」清水達雄，藤田正憲，古川憲治，堀内淳一 共著 (三共出版)および必要に応じて配布するプリントを使用する．</p> <p>参考書：「新・公害防止の技術と法規 大気編 水質編」 公害防止の技術と法規編集委員会編(産業公害防止協会) 「改訂版 環境社会検定試験 eco 検定公式テキスト」東京商工会議所(日本能率協会マネジメント) 「これぞわかる eco 検定テキスト 改訂版 環境社会検定試験」 佐山さとし著(自由国民社)</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70%，小テストの結果を20%，レポート結果を10%としてそれぞれの期間毎に評価し，これらの平均値を最終評価とする．(毎回の授業で集中して講義を聴講すべく，講義した内容について小テストを実施する．)この授業は，毎回の授業をきちんと聴講し，中間試験，定期試験等のための学習を行えば60点以上は十分取れる科目であるので，再試験は行わない．</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>与えられた課題レポートを全て提出し，学業成績で60点以上を取得すること．</p>	