

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25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，香料の製法・製造，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，において化学構造
- 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・特性，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）
- 第12週 高分子： 高性能材料（高強度高分子，高吸水性高分子）
- 第13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）
- 第14週 高分子： 機能性樹脂（感光性樹脂，高機能分離膜）
- 第15週 塗料： 塗膜形成成分，添加剤，溶剤，顔料，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25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,産業公害・地球環境問題,石油関連工業,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,その他の転化法および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,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,薬物-受容体相互作用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・製造,化粧品・食品香料の役割・分類・形態,香料の法規制・安全性,香料の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。 界面活性剤の構造,分類,性質・特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・製造プロセスについて説明できる。 熱可塑性樹脂,合成繊維,熱硬化性樹脂,合成ゴム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,構造・性質・機能,分子設計について説明できる。 機能性樹脂の代表例,構造・性質・機能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。また,本教科は有機化学系科目の「有機化学特論」(専攻科),「高分子化学特論」(専攻科)等の基礎となるため,授業内容を確実に習得する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科では第2学年,第3学年の「有機化学」における学習が基礎となる。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と,予習・復習(中間試験,定期試験,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25年度	澤田 善秋	5	通年	学修単位 2	必

[授業のねらい]

Excel 2010 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リ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25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 2010 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 2010 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 2010 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] 本教科は、移動現象論(専攻科)の基礎となる教科である。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>本教科は、化学工学、の学習が基礎となる教科である。また、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>[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
卒業研究	平成25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
化学工学	平成25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，熱収支，経済性計算
 - 第15週 プロセス安全工学

[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られることができる。
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られることができる。
5. 温水増湿塔・冷水塔の塔高を求められることができる。
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. 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。
 11. プロセス安全工学で TMR(Time to Maximum Rate) ，TNR(Temperature of No Return，熱暴走温度)の推算ができる。

[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] 本教科は，化学工学 (4年)，反応工学 の学習が基礎となる教科である。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25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20%と中間試験80%，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
応用化学コース実験	平成25年度	澤田善秋・船越邦夫	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」では、化学工学・および反応工学の授業で学習した内容について、実際に典型的な系にて実験を行い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」について理解する。

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

第1週～第2週 ガイダンス(実験概要説明)

第3週,第5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、単一液滴による液液抽出、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週 第1回実験結果のプレゼンテーション(班別)

第15週 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. 伝導熱伝のメカニズムとFourier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. 測定値から境界伝熱係数を計算することができる。

(気液平衡)1. Abbe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. Rayleighの式について説明できる。

(液液抽出)1. 境界物質移動係数・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の定圧濾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. 二重境界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、データ整理や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」について、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] 本教科は、移動現象論の基礎となる教科である。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25年度	澤田 善秋・船越 邦夫	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] 本教科は、数学(微分・積分学の基礎)や物理(力学)、化学(物質の状態)、物理化学(相平衡、熱力学)、物理化学(反応速度論)、情報処理応用、化学工学(3,4年)、化学工学(4年)、反応工学、および反応工学の学習が基礎となる教科である。

[自己学習] 授業で保証する学習時間と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)、「改訂新版化学工学通論」疋田晴夫(朝倉書店)、「反応工学」橋本健二(培風館)

[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10点を加算した点(130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
触媒化学	平成25年度	淀谷 真也	5	後期	学修単位 1	コース 選択必修

[授業のねらい] 触媒は有機化合物や高分子化合物の合成，酵素反応など幅広い分野で使用されている．新しい薬品や材料を開発するうえで触媒反応の利用は必要不可欠である．この科目では触媒反応の機構や活用法に関する基礎知識を学習する．

[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. 吸着熱を計算するための公式を誘導できる．
6. 代表的な吸着等温式を誘導できる．
7. 均一系触媒(種類，機構)について説明できる．
8. 不均一系触媒(種類，機構)について説明できる．
9. 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]

「物理化学」，「無機化学」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]

本教科は「物理化学 II(4C)」を始め，これまでに学習した物理化学，無機化学等の知識が基礎となっている．

[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)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．

[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
電気化学	平成25年度	平井 信充	5	前期	学修単位 1	コース 選択必修

[授業のねらい]

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化学の基本原則について習得するとともに、その応用分野についても学ぶ。

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 電池の起電力と電極電位 : 電池の起電力
- 第2週 電池の起電力と電極電位 : 電極電位, 膜電位, 濃淡電池
- 第3週 電池 : 実用電池の基礎, 一次電池
- 第4週 電池 : 二次電池, 燃料電池
- 第5週 生体の機能と電気化学: 生体内酸化還元系, 生体計測, 生物電池
- 第6週 環境問題と電気化学: 排水処理, 排ガス処理
- 第7週 電気化学を応用する情報の計測法: 電気化学計測, センサー
- 第8週 中間試験

- 第9週 電極反応の速度 : 電極と電解液の界面の構造, 電極反応の素過程と反応速度, 電子移動過程
- 第10週 電極反応の速度 : 物質移動過程, 電極触媒作用
- 第11週 電気分解による物質の製造 : 実用電解層の基礎, 電解製造
- 第12週 電気分解による物質の製造 : 電解製造, 電解精製, 電気透析
- 第13週 表面の処理と高機能化: めっき, アノード処理, 界面電解
- 第14週 光がかかわる電気化学: 半導体の電気伝導, 光電池, 光触媒
- 第15週 金属の腐食とその防止: 腐食, 防食

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. ネルンストの式を用いて, 起電力, 自由エネルギー, 平衡定数の関係が説明できる。
2. 電極電位について説明できる。
3. 電池について説明できる。
4. 生体の機能と関係する電気化学の役割について説明できる。
5. 環境問題における電気化学の役割について説明できる。
6. 電気化学を応用する情報の計測法について説明できる。

7. 電気二重層の構造について説明できる。
8. 電極電位と電解電流の関係式 (バトラー・ホルマーの式, ターフェルの関係) について説明できる。
9. 電気分解による物質の製造法について説明できる。
10. 電気化学を用いた表面処理法について説明できる。
11. 半導体の電気伝導, 光電池, 光触媒について説明できる。
12. 金属の腐食・防食について電気化学の観点から説明できる。

[この授業の達成目標]

電気化学の諸現象について, 例示や説明ができ, 関連した計算に習熟している。

[達成目標の評価方法と基準]

「知識・能力」1~12の確認を前期中間, 前期末試験で行う。1~12の重みは概ね均等である。合計点の60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[注意事項] 数式及び反応式は, 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。理解を深めるために講義中に演習を行う事があるので電卓を持参する事。適宜プリント資料を配布することがあるので各自でファイリングする事。本教科は後に学習する化学熱力学、分析化学特論 (専攻科) 等の基礎となる教科である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 4年生で学んだ物理化学 I, 物理化学, 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 (小テスト, レポート課題, 中間試験, 定期試験のための学習も含む) 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: 「電気化学概論」松田好晴・岩倉千秋 (丸善)
参考書: 「電気化学」渡辺正・金村聖志・益田秀樹・渡辺正義 (丸善), 「物理化学」(上) P.W. ATKINS 著 千原秀昭・中村巨男訳 (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・前期末試験の平均点で評価する。ただし, 前期中間試験の得点が 80 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 80 点を上限として評価することがある。但し, 各試験期間までに出されたレポート課題を期限までに全て提出し, 小テストを全て受験したもののみが再試験の受験資格を得るものとする。

[単位修得要件] 学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
無機工業化学	平成25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25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"> 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。 Bravais 格子と結晶系が説明できる。 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。 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。 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。 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"> 代表的なセラミック原料の合成法が説明できる。 代表的なセラミックの成型法が説明できる。 代表的なセラミック焼結法が説明できる。 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"> 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， 	<p>電気・電子的な基礎物性を説明できる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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"> 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"> 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。 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。 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。 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>自己学習時間アンケート結果により，自己学習時間が不足している結果が得られた時は，課題等を与えて自己学習を促す。</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>本科目は，無機工業製品の製造分野に携わる上でその基礎的知識を多く含む科目である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本科目は，無機化学の学習が基礎となる科目である。</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：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」ニューセラミックス懇話会編(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>	

入授業科目名	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25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>科学技術が進歩し、新しい機器や材料が開発されている産業界において、様々な分野で材料として活用されている高分子材料は高機能化や高付加価値化が求められている。この科目では高分子材料を機能性材料に応用するために必要とされる、種々の高分子の特性や合成法を学習する。</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 高分子の一般的性質、分類、分子構造、分子量</p> <p>第2週 熱的性質、力学的性質、高分子溶液</p> <p>第3週 高分子の合成（逐次反応・連鎖反応）</p> <p>（高分子材料）</p> <p>第4週 熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂</p> <p>第5週 汎用プラスチック</p> <p>第6週 繊維、ゴム、エラストマー</p>	<p>第7週 エンジニアリングプラスチック</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>（機能性材料）</p> <p>第9週 高吸水性ポリマー</p> <p>第10週 複合材料</p> <p>第11週 感光性樹脂</p> <p>第12週 精密電子材料</p> <p>第13週 生体高分子</p> <p>第14週 医療用材料</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. 高分子の基礎的事項を説明できる。</p> <p>2. 種々の重合反応について説明できる。</p> <p>3. 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>4. 繊維、ゴム、エラストマーの特性について説明できる。</p> <p>5. エンジニアリングプラスチックについて説明できる。</p> <p>6. 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」1～6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。評価結果が百点法で60点以上の場合に目標の達成とする。</p>
<p>[注意事項] 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>本教科は「高分子化学(4C)」で学習する高分子に関する知識が基礎となっている。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>授業で保証する学習時間と、予習・復習（中間試験、定期試験）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ック）、「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）、「材料の科学と工学」北條栄光著（裳華房）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末の2回の試験の平均点で評価する。</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25年度	小川 亜希子	5	前期	学修単位1	コース必

<p>[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。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>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。</p> <p>第1週 微生物反応の分類</p> <p>第2週 微生物反応速度論</p> <p>第3週 微生物培養の準備過程</p> <p>第4週 微生物培養の準備過程</p> <p>第5週 微生物の培養操作</p> <p>第6週 微生物の培養操作</p> <p>第7週 微生物用バイオリアクター</p>	<p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 通気と攪拌</p> <p>第10週 スケールアップとスケールダウン</p> <p>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</p> <p>第12週 分離精製プロセスの要素技術(1)</p> <p>第13週 分離精製プロセスの要素技術(2)</p> <p>第14週 バイオプロセスの実際(1) 生体触媒の利用</p> <p>第15週 バイオプロセスの実際(2) 経済性、安全性、将来性</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 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。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>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。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>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。</p>
<p>[注意事項] この講義は分子生命科学、生体機能工学、細胞情報科学の基礎となる。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 生物化学工学(4年)、化学工学I(3,4年)、微生物学(4年)、分子生物学(4年)、細胞工学(4年)</p>	
<p>[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、課題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、30時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書:「生物化学工学」 小林 猛, 本多 裕之 共著 (東京化学同人)</p> <p>参考書:「生物化学工学第3版」 海野 肇, 中西 一弘, 丹治保典, 今井正直, 養王田正文, 荻野博康 共著 (講談社)</p> <p>「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)</p>	
<p>[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。期末試験については、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
生物化学コース実験	平成25年度	山口 雅裕	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
- 第2週 核酸の取り扱い(1)：制限酵素による DNA の切断と制限酵素地図の作成
- 第3週 核酸の取り扱い(1)：ゲノムDNAの分離と調製，定量
- 第4週 核酸の取り扱い(2)：PCR法による核酸の増幅，電気泳動，制限酵素処理
- 第5週 核酸の取り扱い(3)：DNAのアガロースゲル電気泳動とゲルからの回収，ライゲーション
- 第6週 コンピテントセルの作製と形質転換
- 第7週 ライゲーションと形質転換

- 第8週 実験のまとめとレポートの作成
- 第9週 形質転換細胞の解析(ミニプレップ解析)とその保存。
- 第9週 環境によって変化する遺伝子発現の解析
- 第10週 密度による細胞集団の分離と電気泳動
- 第11週 多細胞生物からのタンパク質の抽出
- 第12週 蛋白質の定量とウエスタンブロットング
- 第13週 多細胞生物からのRNAの抽出と逆転写によるcDNAの合成
- 第14週 RT-PCRによる遺伝子の発現解析
- 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」]

- 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. 大腸菌の形質転換法の原理と操作方法について説明できる。
- 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. ウエスタンブロットングについて理解している。
- 13. 逆転写とcDNAについて理解している。
- 14. RT-PCR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の確認をレポートで行う。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。

[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。この実習は専攻科で履修する分子生命科学，生体機能工学，細胞情報科学で扱う範囲へ発展する内容を含んでいる。

[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。また，微生物学II，分子生物学，細胞工学，生物化学工学の基礎知識を十分に理解していること。

[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]

各実験操作の意味を理解した上で行えているかの評価をノート等を通じて行いこれを14%，与えられた実験テーマのレポートの評価を86%として100点満点で評価する。

[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
タンパク質化学	平成25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 生体分子として働くタンパク質の特性
- 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
- 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
- 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 タンパク質の構造と機能の改変
- 第5週 タンパク質のアミノ酸残基の置換
- 第6週 タンパク質の高次構造と機能の相関
- 第7週 タンパク質の構造ドメインと機能ドメイン
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 タンパク質と電磁波の相互作用
- 第10週 タンパク質の微視的構造解析
- 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」]

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 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。 | <ul style="list-style-type: none"> 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. 分光学的手法（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についてバイオインフォマティクスのデータベースから抽出できる。 |
|---|---|

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24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]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。本教科は後に学習する分子生命科学(専攻科)、生体機能工学(専攻科)、細胞情報科学(専攻科)の基礎となる教科である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]本教科の学習には、微生物学、分子生物学、細胞工学、生物化学工学の習得が必要である。</p>	
<p>[自己学習]授業で保証する学習時間と、予習・復習(中間試験、定期試験のための学習も含む)及びレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が90時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：「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
生物情報工学	平成25年度	小川 亜希子	5	後期	学修単位1	コース 選択必修

<p>[授業のねらい]</p> <p>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法が大幅に変革されつつある。『バイオインフォマティクス』を基盤とする遺伝子/タンパク質機能解析を理解し、また、その解析結果が工学・医学を始めとする産業にどう生かされるのかを学ぶことで、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。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>第1週 生物情報とは? (B) <基礎>, JABEE 基準1(1)(c)</p> <p>第2週 ゲノムの構造 (B) <基礎>, JABEE 基準1(1)(c)</p> <p>第3週 DNAの配列決定法とゲノムプロジェクト (B) <基礎>, JABEE 基準1(1)(c)</p> <p>第4週 遺伝子同定法 (B) <専門>, JABEE 基準1(1)(d)(2)a)</p> <p>第5週 遺伝子の発現解析法 (B) <専門>, JABEE 基準1(1)(d)(2)a)</p> <p>第6週 遺伝学と遺伝子の機能解析法 (B) <専門>, JABEE 基準1(1)(c)</p> <p>第7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)</p> <p>第8週 前期中間試験</p>	<p>第9週 生命科学における文献の種類とその検索 (B) <基礎>, JABEE 基準1(1)(c)</p> <p>第10週 遺伝子配列, アミノ酸配列の検索 (B) <基礎>, JABEE 基準1(1)(c)</p> <p>第11週 塩基配列・アミノ酸配列の比較 - ホモロジー検索と系統樹作製 (B) <専門>, JABEE 基準1(1)(d)(2)a)</p> <p>第12週 ゲノム情報の入手と解読 (B) <専門>, JABEE 基準1(1)(d)(2)a)</p> <p>第13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)</p> <p>第14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)</p> <p>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)</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. ゲノムの構造を理解している。</p> <p>2. DNAの塩基配列決定法やゲノムプロジェクトを理解している。</p> <p>3. 遺伝子同定法を理解している。</p> <p>4. 遺伝子の発現解析。</p> <p>5. 遺伝子の機能解析法を理解している</p> <p>6. パスウェイデータベースを理解している</p>	<p>7. 文献情報を分類し、目的の文献を取得できる。</p> <p>8. 目的の配列情報を取得できる。</p> <p>9. ホモロジー検索, 系統樹が作製でき、その意味を理解している。</p> <p>10. ゲノム情報から必要な情報を抽出できる。</p> <p>11. 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できる。</p> <p>12. タンパク質のアミノ酸配列, 構造から機能部位を推定できる。</p> <p>13. バイオインフォマティクスと社会の関係を理解している。</p>
<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「知識・能力」1～13の確認を小テスト・課題, 後期中間試験, 学年末試験で行う。「知識・能力」の重みは同じである。合計点の60%の得点で目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項] パソコンによるデータ取得, 解析を実際に行う。この講義は分子生命科学, 生体機能工学, 細胞情報科学の基礎となる。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>微生物学 II, 分子生物学, 細胞工学, 生物化学工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(定期試験, 課題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: 即活用のためのバイオインフォマティクス入門 美宅成樹・広川貴次(中山書店)</p> <p>参考書: バイオデータベースとウェブツールの手とり足とり活用法(改訂第2版) 中村保一 他 (羊土社)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>後期中間試験・学年末試験の結果を80%, 課題の結果を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。なお, 再試験を行わない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を習得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
遺伝子工学	平成25年度	山口 雅裕	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8週の内容は学習・教育目標(B) <基礎> (JABEE 基準1(1)(c))に対応する。

第1週 核酸の構造と性質

第2週 遺伝子工学と酵素

第3週 宿主とベクター

第4週 プラスミドとファージ

第5週 DNAの抽出

第6週 RNAの抽出

第7週 mRNAからcDNAの合成とPCR法の原理

第8週 中間試験

第9週から第15週の内容は学習・教育目標(B) <専門> (JABEE 基準1(1)(d)(a))に対応する。

第9週 遺伝子ライブラリーの作製

第10週 ライブラリーからの特定遺伝子単離～遺伝子導入

第11週 ハイブリダイゼーション

第12週 制限酵素地図と塩基配列の決定

第13週 細胞融合

第14週 トランスジェニックアニマル

第15週 遺伝子工学の安全性

[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。

遺伝子コドン, 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. 各種ハイブリダイゼーション法について理解している。

6. 各塩基配列の決定法について概要を説明できる。

7. 各種遺伝子導入法を説明できる。

8. 細胞融合法を説明できる。

9. 個体への遺伝子導入法と主なトランスジェニックアニマルについて説明できる。

10. 組換え体および遺伝子の安全な取り扱いを理解している。

[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」1～10の確認を前期中間試験, 前期末試験で行う。期ごとの「知識能力」に関する重みはおおむね同じである。合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[注意事項] この講義は分子生命科学, 生体機能工学, 細胞情報科学の基礎となる。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

分子生物学(4年), 微生物学(4年), 細胞工学(4年)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: 「遺伝子工学の原理」藤原 伸介 編著(三共出版)

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。前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
生体材料工学	平成25年度	生貝 初	5	前期	学修単位1	コース 選択必修

[授業のねらい]

生体材料工学は医療・福祉分野において使用される素材について医学・工学の間で学際的に研究開発を行い、得られた成果を社会に還元していく使命を持っている。この分野で取り扱う生体材料は人の体内へ移植する人工物や素材のことを指し、主として金属やセラミックス、プラスチックである。本授業では、これらの他に生体高分子も素材の1つに加え、生体材料の性質や生体との相互作用、活用法について学ぶ。さらに今後発展することが期待される新分野の1つであるナノ工学の素材とこれによって創生された生体デバイスや化学デバイスについて学び、生物や化学が創り出す新しい素材工学の知識を習得する。

[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。

- 第1週 生物と生体材料の相互作用
- 第2週 生体材料の基礎と製造プロセス
- 第3週 生体代替材料の機能と安全性
- 第4週 バイオメタルの特性
- 第5週 バイオメタルの生体適合性
- 第6週 バイオセラミックスの特性
- 第7週 バイオセラミックスの生体適合性
- 第8週 前期中間試験

- 第9週 高分子材料の特性
- 第10週 高分子材料の生体適合性
- 第11週 生体模倣
- 第12週 機能性材料のデザイン
- 第13週 バイオナノテクノロジーの創出
- 第14週 ナノケミカルデバイス
- 第15週 ナノバイオデバイス

[この授業で習得する「知識・能力」]

- 1. 生物と生体材料の相互作用を説明できる。
- 2. 生体材料の性質と製造プロセスを説明できる。
- 3. 生体代替材料の生体親和性や機能、安全性を説明できる。
- 4. バイオメタルの特性や生体適合性、応用法について説明できる。
- 5. バイオセラミックスの特性や生体適合性、応用について説明できる。
- 6. 高分子材料の特性や生体適合性、応用について説明できる。
- 7. 生体模倣について説明できる。
- 8. 生体高分子や有機材料を用いて新しい機能性材料をデザインすることができる。
- 9. バイオナノテクノロジーとは何か説明できる。
- 10. ナノケミカルデバイスとナノバイオデバイスについて説明できる。

[この授業の達成目標]

生体材料工学に関する基本的事項を理解し、生体材料の特性と生体へ移植したりする活用法について理解し、新しい生体材料を開発できる専門知識を身に付ける。さらに生体模倣を理解してバイオナノテクノロジーを用いたデバイスの創造ができる専門知識を身に付ける。

[達成目標の評価方法と基準]

「知識・能力」1～10の確認を前期中間試験・前期末試験で行う。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。本教科は後に学習する生体機能工学(専攻科)の基礎となる教科である。

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

[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習(中間試験, 定期試験のための学習も含む)及びレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が45時間に相当する学習内容である。

教科書: 「安心・安全・信頼のための抗菌材料」HACCP 対応抗菌環境福祉材料開発研究会編(米田出版)

参考書: 「医薬理工の異分野融合研究から見たナノバイオの未来」東京大学ナノバイオ・インテグレーション研究拠点(株式会社エクスナレッジ)

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生体材料工学(つづき)	平成24年度	生貝 初	5	前期	学修単位1	コース 選択必修

[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回の平均点を最終評価とする。ただし、前期中間試験が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。前期末試験においては再試験を行わない。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を習得すること。

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25年度	飯島 和人	5	前期	学修単位1	選

[授業のねらい] 講義は連立微分方程式、フーリエ級数の理論・応用からなる。これらの理論・原理を用いて、専門教科に表れる現象を数学的に解明することを目的とする。今まで学んできた線形代数・微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。

(連立微分方程式)

第1週．連立微分方程式について

第2週．指数行列

第3週．定数係数連立微分方程式(1)

第4週．定数係数連立微分方程式(2)

第5週．定数係数連立微分方程式(3)

第6週．定数係数非同次線形微分方程式

第7週．二階線形常微分方程式の連立微分方程式を用いた解法(フーリエ級数)

第8週．中間試験

(フーリエ級数)

第9週．周期関数

第10週．フーリエ級数

第11週．フーリエ級数の性質

第12週．複素フーリエ級数

第13週．フーリエ級数展開の偏微分方程式への応用

第14週．フーリエ変換

第15週．フーリエ変換の性質

[この授業で習得する「知識・能力」]

(微分方程式)

1. 連立微分方程式の解を求めることができる。
2. 非線形連立微分方程式の定常解を求めることができる。
3. 非線形連立微分方程式の線形化ができる。
4. 非線形連立微分方程式の線形化の解の安定性が理解できる。

(フーリエ級数)

6. 具体的な関数のフーリエ係数が計算で求められ、フーリエ級数展開できる
7. 具体的な関数の複素フーリエ級数展開ができる
8. 具体的な関数のフーリエ変換を求めることができる
9. 簡単な微分方程式をフーリエ級数展開・フーリエ変換を利用して解くことができる

[この授業の達成目標]

連立微分方程式・フーリエ級数の理論の基礎となる数学の知識(線形代数・微積分学)を理解し、それに基づいて連立微分方程式・フーリエ級数の計算(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」1~9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。

[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。本教科は専攻科の代数学特論、数理解析学、の基礎となる教科である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 線形代数・微積分学の全ての基礎知識。低学年の数学の授業で学んだこと。本教科は数学特講、や応用数学の学習が基礎となる教科である。

[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習(中間試験、定期試験のための学習も含む)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、参考書：特に指定しない。

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間試験、前期末試験の2回の試験の平均点を80%、小テスト・課題等の評価を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、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
界面化学	平成25年度	高倉 克人	5	後期	学修単位 1	選

<p>[授業のねらい]</p> <p>界面化学は、二つの物質が接する境界に生じる現象を扱う学問で、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。本科目では気液界面・気固界面・液液界面・液固界面の特徴および界面活性剤の役割、各種のコロイドの特徴について理解することを目標とする。</p>	
<p>第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標(B) < 専門 > 及び JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) に対応する。</p> <p>第1週 気液界面 (表面自由エネルギー、表面張力)</p> <p>第2週 気液界面 (Gibbs の吸着等温式)</p> <p>第3週 気固界面 (Langmuir 式、BET 式)</p> <p>第4週 気固界面 (化学吸着)</p> <p>第5週 液液界面 (Fowkes 式)</p> <p>第6週 液固界面 (ぬれ、Young の式)</p> <p>第7週 総合演習</p>	<p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 コロイド系概論</p> <p>第10週 会合コロイド (ミセル, cmc)</p> <p>第11週 会合コロイド (可溶化)</p> <p>第12週 分散コロイド (ゾル, 凝集)</p> <p>第13週 分散コロイド (エマルション)</p> <p>第14週 分子コロイド (高分子水溶液, 高分子ゲル)</p> <p>第15週 分子コロイド (高分子非水溶液)</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 表面張力の性質・測定法を理解できる。</p> <p>2. Gibbs の吸着等温式 の導出と応用ができる。</p> <p>3. Langmuir 式・BET 式 の導出と応用ができる。</p> <p>4. 化学吸着の原理を理解できる。</p> <p>5. Fowkes 式 の導出と応用ができる。</p>	<p>6. ぬれの性質・種類を理解し、Young の式を導出できる。</p> <p>7. ミセルの構造、cmc について説明できる。</p> <p>8. 可溶化、エマルションについての原理・工業的利用について説明できる</p> <p>9. ゾル、凝集についての原理・工業的利用について説明できる</p> <p>10. 高分子溶液、高分子ゲルについて説明や計算問題ができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>界面で観られる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>界面間に働く張力、界面活性剤の構造と性質、コロイドの諸現象に関する「知識・能力」1～10の確認を課題レポート、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。</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。本科目は専攻科1年次に履修する「化学熱力学」を理解する上での基礎となる内容を多く含むので、長期的な視野を持って授業に臨んでほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 3年次に履修する「物理化学Ⅰ」で学ぶ化学熱力学に関する知識。4年次に履修する「物理化学Ⅰ」「物理化学Ⅱ」で学ぶ化学熱力学、吸着に関する知識。</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、45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) 及び配布資料</p> <p>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),</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 学業成績は次式に従って算出される:</p> <p>学業成績 = $0.8 \times (\text{中間・定期試験の平均点}) + 0.2 \times (\text{課題レポートの平均点})$。ただし、中間試験の成績が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 $\times 0.6$) 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。</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
生物機能工学	平成25年度	勝崎 裕隆	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，生物機能分子の精製方法、構造決定方法、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

(生物機能性物質)

第1週 生物機能性物質の概要

第2週 生理活性としての機能-1

第3週 生理活性としての機能-2

第4週 食品としての機能-1

第5週 食品としての機能-2

第6週 薬としての機能-1

第7週 薬としての機能-2

第8週 前期中間試験

(生物機能性物質の精製)

第9週 抽出 極性と疎水性

第10週 抽出、クロマトグラフィー-1

第11週 クロマトグラフィー-2

(生物機能性物質の化学構造決定)

第12週 紫外吸収、赤外吸収

第13週 質量分析

第14週 核磁気共鳴

第15週 実際の化学構造決定

後期

(生物機能性物質の生合成)

第1週 導入 生物機能性物質生合成経路の概観

第2週 脂肪酸に由来する生物機能物質の照会と生合成経路-1

第3週 脂肪酸に由来する生物機能物質の照会と生合成経路-2

第4週 アラキドン酸由来の機能性物質の紹介と生合成系経路-1

第5週 アラキドン酸由来の機能性物質の紹介と生合成系経路-2

第6週 生物機能性ポリケチドの紹介と生合成経路-1

第7週 生物機能性ポリケチドの紹介と生合成経路-2

第8週 後期中間試験

第9週 シキミ酸経路に由来する生物機能物質の紹介と生合成経路-1

第10週 シキミ酸経路に由来する生物機能物質の紹介と生合成経路-2

第11週 テルペノイドの紹介と生合成経路-1

第12週 テルペノイドの紹介と生合成経路-2

第13週 テルペノイドの紹介と生合成経路-3

第14週 生物機能物質研究法

第15週 生合成経路についての復習

講義進捗状況により各テーマの講義回数を変更する可能性があります。

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25年度	勝崎 裕隆	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> <p>(生物機能性物質)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生物機能物質の概要を説明できる. 2. 生理活性としての機能の概要を説明できる. 3. 食品としての機能をの概要を説明できる. 4. 薬としての機能の概要を説明できる. <p>(生物機能性物質の精製)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 抽出の概要を説明できる. 2. クロマトグラフィーの概要を説明できる. <p>(生物機能性物質の化学構造決定)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 紫外可視吸収の概要を説明できる. 2. 質量分析の概要を説明できる. 3. 核磁気共鳴の概要を説明できる. 4. 総合的な化学構造の決定の仕方の概要を説明できる. 	<p>(生物機能性物質の生合成)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生物機能物質の概要を説明できる. 2. 脂肪酸由来の生物機能性物質の例, 特徴, 生合成経路の概要を説明できる. 3. アラキドン酸由来の機能性物質の例, 特徴, 生合成経路の概要を説明できる. 4. 生物機能性ポリケチドの例, 特徴, 生合成経路の概要を説明できる. 5. シキミ酸由来の生物機能性物質の例, 特徴, 生合成経路の概要を説明できる. 6. 生物機能性テルペノイドの例, 特徴, 生合成経路の概要を説明できる. 7. アルカロイドの例, 特徴, 生合成経路の概要を説明できる. 8. 生体内における各構成成分の生合成的関連性を説明できる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>生物機能性物質の種類や機能を化学構造と共に理解し、それら物質を精製する方法、化学構造を決定する方法、また、生物機能性物質がどのように生物中で合成されてくるかの専門知識を習得している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>生物機能性物質の種類、それらの精製、構造決定方法、各種生物機能性二次代謝産物が生合成される経路、および、それらが生体内で色々な機能を発現することに関する「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]</p> <p>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。また、本教科は、分子生命科学(専攻科)、生体機能工学(専攻科)等の基礎となるため、授業内容を確実に習得すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本教科は化学と有機化学の基礎事項および生物学全般(生物学, 生物化学, 細胞生物学, 分子生物学, 微生物学)の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>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: 特に指定しない</p> <p>参考書: 前期: "有機化合物のスペクトル解析入門" L.M.ハーウッド、T.D.W.クラリッジ、化学同人, 後期: "Chemical Aspects of Biosynthesis", John Mann, Oxford University Press</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]</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
環境工学	平成25年度	甲斐 穂高	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]

以下の内容は，すべて(A) <技術者倫理> (B) <専門>, JABEE 基準 1(1) (b) (d)(1)に相当する．

前期

【序論】

第1週 環境と環境工学とは

【大気汚染】

第2週 大気汚染の発生機構：汚染物質，発生の原因

第3週 粒子状汚染物質の発生源と性質

第4週 粒子状汚染物質の対策

第5週 ガス状汚染物質の発生源と性質と対策 -SOx-

第6週 ガス状汚染物質の発生源と性質と対策 -NOx-

第7週 汚染物質と気象条件

第8週 前期中間試験

第8週 大気安定度と汚染物質の拡散

第9週 有効煙突高さ

【上水処理】

第10週 上水の仕組み-ろ過と消毒 -

第11週 上水の仕組み-ろ過と消毒 -

【有機性汚濁排水処理】

第12週 有機性汚濁排水の現状と問題

第13週 活性汚泥処理

第14週 活性汚泥処理 /生物膜法

第15週 有機性汚濁排水の嫌気処理

後期

【高度処理】

第1週 生物学的脱リン処理法

第2週 生物学的消化脱窒法

【産業排水処理】

第3週 有害物質処理技術 - Hg,Cr-

第4週 有害物質処理技術 - As,Se-

第5週 有害物質処理技術 - その他の重金属-

【廃棄物処理】

第6週 廃棄物の現状，諸問題，法体系

第7週 廃棄物の現状，諸問題，法体系

第8週 後期中間試験

第9週 廃棄物処理の優先順位，

第10週 最終処分場の種類

第11週 廃棄物焼却処理とダイオキシンの発生

【環境問題】

第12週 ダイオキシンの発生抑制

第13週 環境ホルモン作用

第14週 地球温暖化

第15週 地球温暖化

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25年度	甲斐 穂高	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>【序論】</p> <p>1. 環境問題と環境負荷についての説明ができる。</p> <p>【大気汚染】</p> <p>2. 大気汚染物質の名称と発生源が説明できる。</p> <p>3. 大気汚染物質の悪影響について説明できる。</p> <p>4. 脱硫技術の説明ができる。</p> <p>5. 脱硝技術の説明ができる。</p> <p>6. 粒子状物質の発生抑制技術の説明ができる。</p> <p>7. 大気汚染物質の拡散について説明できる。</p> <p>8. 有効煙突高さの概念を説明できる。</p> <p>【上水処理】</p> <p>9. 凝集沈殿と塩素消毒の原理を説明できる。</p> <p>10. 生物ろ過と物理ろ過の違いを説明できる。</p> <p>【有機性汚濁排水処理】</p> <p>11. 活性汚泥処理について説明できる。</p> <p>12. 活性汚泥処理のフロー(設計因子)を書くことができる。</p> <p>13. 生物膜法による排水処理を説明できる。</p> <p>14. 好気処理と嫌気処理の違いについて説明できる。</p> <p>15. 各種水質汚濁指標を説明できる。</p>	<p>【高度処理】</p> <p>16. 水中リンの除去を工学的/生化学的視点からで説明できる。</p> <p>17. 水中の窒素除去を工学的/生化学的視点からで説明できる。</p> <p>【産業排水処理】</p> <p>18. 産業排水処理の計画手順を理解している。</p> <p>19. 有害重金属含有排水処理法の説明ができる。</p> <p>【廃棄物処理】</p> <p>20. 廃棄物の種類と分類について理解している。</p> <p>21. 循環型社会形成推進基本法などの目的を説明できる。</p> <p>22. 廃棄物処理の流れについて説明できる。</p> <p>23. 最終処分場に廃棄する品目と処分場の構造を説明できる。</p> <p>24. ダイオキシンについて化学的性質を説明できる。</p> <p>25. ダイオキシンの発生/抑制メカニズムを説明できる。</p> <p>26. 環境ホルモンの生体への影響を説明できる。</p> <p>【地球環境問題】</p> <p>27. 地球温暖化のメカニズムを説明できる。</p> <p>28. 酸性雨のメカニズムを説明できる。</p> <p>29. オゾン層破壊のメカニズム。</p> <p>30. 世界的なエネルギー問題の現状を理解している。</p>
<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」1～30の確認前期中間試験、前期末試験、後期中間試験および学年末試験で行う。1～30に関する重みは同じである。合計点の平均60%の得点で目標の達成とする。</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、定期試験の学習も含む)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：なし 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)</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平均し、出席状況を加味して学業成績を評価する。なお、あらかじめ要求される基礎知識を基に授業を展開していくことから、個々の単元について難解な内容はない。よって、本科目は再試験を実施しない。</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>	