4年	科目	有機化学Ⅲ	講義	通年	担当	青山　陽子
物質工学科		Organic Chemistry Ⅲ	必修	2学修単位（講義60+自学自習30）		AOYAMA Yoko

授業の概要

有機化学は化学の根幹をなす分野の一つであり，生命はもとより材料においてもその知識が必要とされる。本講義では，有機化学の基礎的事項を理解することから始まり，有機化合物を官能基で分類し，それぞれの性質や合成法について学習を進める。化学反応の反応機構を電子論の立場から理解し、各種反応から導かれる構造を推測できる力を養う。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
	○	2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
C. 工学的な解析・分析力及びこれらを創造的に統合する能力	(C1) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学などの専門的技術を身につけ、これらの技術を複合的に活用して、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の分野に創造的に応用することができる。	(C1-2) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学のうち、いずれかの専門的知識を理解できる。

授業目標

1. 芳香族性の定義、一般的性質を理解し、ベンゼンの求電子置換反応、および置換基の効果による配向性が説明できる。
2. ハロゲン化アルキルのSN2反応、SN1反応、E1反応、E2反応の違いを理解し、反応機構が説明できる。
3. アルコール、エーテルが命名でき、一般的な性質、合成方法、および反応が説明できる。
4. カルボン酸、カルボン酸誘導体、アルデヒド、ケトンが命名でき、一般的な反応と生成物、およびそれぞれの反応性の違いが説明できる。
5. 質量分析法、赤外分光法、NMRの原理が説明できる。
6. 糖の分類、および還元末端が認識でき、直鎖状から環状ヘミアセタールの構造が表記できる。
7. 有機化合物(芳香族、ハロゲン化アルキル，アルコール、エーテル、カルボン酸、カルボン酸誘導体、アルデヒド、ケトン)のいずれか

授業計画

第1回	ガイダンス他	シラバスの説明
第2回	8章	芳香族性、芳香族の定義
第3回		ベンゼンの反応
第4回		置換基の効果
第5回	9章	ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応： SN2反応機構
第6回		ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応： SN1反応機構
第7回		ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応： 脱離反応
第8回	前期中間試験	
第9回	10章	アルコール・アミン・エーテル・エポキシドの反応：アルコールの命名、置換反応
第10回		アルコール・アミン・エーテル・エポキシドの反応：アルコールの脱離反応、酸化反応
第11回		アルコール・アミン・エーテル・エポキシドの反応：エーテルの命名、置換反応
第12回	11章	カルボニル化合物Ⅰ： 求核アシル置換反応： カルボニル化合物の命名、構造、物理的性質
第13回		カルボニル化合物Ⅰ： 求核アシル置換反応： カルボン酸誘導体の反応①
第14回		カルボニル化合物Ⅰ： 求核アシル置換反応： カルボン酸誘導体の反応②
	前期末試験	
第15回		試験答案返却と説明
第16回	12章	カルボニル化合物Ⅱ： アルデヒド・ケトンの反応①
第17回		カルボニル化合物Ⅱ： アルデヒド・ケトンの反応②
第18回		カルボニル化合物Ⅱ： アルデヒド・ケトンの反応③
第19回	13章	カルボニル化合物Ⅲ： α炭素上での反応① ケトーエノール互変異性
第20回		カルボニル化合物Ⅲ： α炭素上での反応② アルドール付加
第21回		カルボニル化合物Ⅲ： α炭素上での反応③ Claisen縮合
第22回	後期中間試験	
第23回	14章	試験答案返却と説明、 有機化合物の構造決定
第24回		有機化合物の構造決定： 質量分析（MS)法
第25回		有機化合物の構造決定： 赤外（IR)分光法
第26回		有機化合物の構造決定： 核磁気共鳴（NMR)分光法
第27回	15章	炭水化物： 炭水化物の分類と立体配置
第28回		炭水化物： 炭水化物の分類と立体配置
第29回		炭水化物： グルコースの環状構造・安定性・グルコシドの生成
	後期末試験	
第30回		試験答案返却、授業アンケート

評価方法と基準	定期試験（80%）と小テスト等（20%）で評価する。ただし、授業目標7（C1-2)が標準基準以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については成績評価基準表を参照のこと。
教科書等	Paula Y. Bruice 著 「ブルース有機化学概説第2版」 化学同人
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	物理化学II	講義	通年	担当	稲津晃司
物質工学科		Physical Chemistry II	必修	2学修単位（講義60+自学自習30）		INAZU Koji

授業の概要

化学と生物の理解において最も重要な基礎となる事柄を，物理化学という分野・科目として捉え，物質工学科の本科課程の学習内容，現代化学を理解する基礎を涵養する。本科目では，物理化学Iに引き続いて，物質の成り立ちと変化を理解するための学習内容として，基礎化学熱力学および化学平衡を学習するとともに，原子および分子レベルで物質の性質や変化の理解の基礎となる量子化学の基礎を学ぶ。また，これを各専門科目と関連付けて応用する。学習内容はナノテクノロジーをはじめとする現代科学技術の基礎の理解に役立つ。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
	○	3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
C. 工学的な解析・分析力及びこれらを創造的に統合する能力	(C1) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学などの専門的技術を身につけ、これらの技術を複合的に活用して、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の分野に創造的に応用することができる。	(C1-3)機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学のいずれかの課題に、修得した専門知識を応用できる。

授業目標

1. 純物質および混合物の変化について化学熱力学を用いた定量的な取り扱いができる。
2. 化学平衡を化学熱力学の観点から理解して，計算することができる。
3. 電磁波と粒子の性質を量子化の概念を含めて理解し，エネルギー等を計算できる。
4. 基礎量子論を用いて簡単な原子の構造とエネルギー準位について計算例をあげて説明できる。(C1-3)

授業計画

第1回	前期ガイダンス	教育目標・授業概要・評価方法等の説明，既習の化学熱力学関数の復習
第2回	純物質の物理的変態	相の安定性，相図
第3回	純物質の物理的変態	相転移
第4回	純物質の物理的変態	平衡の熱力学的な基準
第5回	単純な混合物	部分モル量
第6回	単純な混合物	混合の熱力学
第7回	単純な混合物	溶液の束一的な性質
第8回	前期中間試験	到達度の点検
第9回	相図	純物質，混合物の単純な系の熱力学的な取り扱いの復習と相図の定義，相律
第10回	相図	2成分系の相図
第11回	化学平衡	自発的な反応
第12回	化学平衡	自発的な化学反応
第13回	化学平衡	外部条件への平衡の応答：圧力
第14回	化学平衡	外部条件への平衡の応答：温度
第15回	化学平衡	外部条件への平衡の応答：組成
	前期末試験	
第16回	後期ガイダンス	化学熱力学の復習と量子化学への導入
第17回	量子論：序論と原理	電磁波と量子力学の起源，古典物理学の破綻：黒体放射
第18回	量子論：序論と原理	電磁波量子力学の起源，古典物理学の破綻：熱容量，原子スペクトルと分子スペクトル
第19回	量子論：序論と原理	波と粒子の二重性
第20回	量子論：序論と原理	微視的な系の力学：シュレーディンガー方程式
第21回	量子論：序論と原理	波動関数，ボルンの解釈
第22回	量子論：序論と原理	不確定性原理
第23回	後期中間試験	到達度の点検
第24回	量子論：序論と原理	復習，量子力学の基本原理
第25回	量子論：手法と応用	並進運動，箱の中の粒子，トンネル現象
第26回	量子論：手法と応用	振動運動
第27回	量子論：手法と応用	回転運動，近似の手法
第28回	原子構造と原子スペクトル	水素原子の構造とスペクトル
第29回	原子構造と原子スペクトル	リュードベリの式とボーアの振動条件
第30回	原子構造と原子スペクトル	多電子原子の構造
	後期末試験	
第31回	総まとめ	学習内容の総まとめと学習内容と現代化学の関わり

評価方法と基準	4回の試験の平均を80%、小テスト/課題を20%の重みとして評価する。授業目標4(C1-3)が標準基準(6割)以上、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。
教科書等	アトキンス物理化学 上 第8版 東京化学同人
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	特別物質工学実習	実習	通年	担当	芳野恭士
物質工学科		Exercise of Material Technology	選択	1履修単位		YOSHINO Kyoji

授業の概要

化学に関する基礎知識と技術を活かして、他者に対して実験の解説や指導を行うことにより、専門分野を通しての社会との自発的なコミュニケーション能力を養う。実際には、化学教育または化学産業の振興を目的とした地域事業、および本学科が主催する同様の事業において、参加者に対して化学技術に関する展示の解説や実験の指導を行う。履修学生は、指定された教員の指導に従い、イベント発表の予習・準備を行い、実際にイベントに参加して、後片付けまでを行うこととする。この科目を通して、自発的に化学実験についてその理論と実験原理をより深く理解させる。なお、この授業は3～5年の間で1単位のみ修得することができる。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
	○	1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）

授業目標

1. 文献調査及び実験機器を取り扱う能力を身に付けること。。実験を遂行し、得られた学修成果をレポートにまとめて遅滞なく報告する能力を身に付けること。
2. 実施した化学実験について、基礎技術・原理を理解し、説明できること。
3. 実施した化学実験について、操作方法・注意点を理解し、説明できること。
4. 実施した化学実験のために行った予備実験・準備について説明できること。
5. 実施した化学実験について、イベント参加者に対する説明として事前に準備した内容を説明できること。
6. 実施した化学実験について、後片付け・廃棄の内容を理解し、説明できること。

授業計画

第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明。実験における安全確認の説明。
第2回	イベント準備	科学イベントに出展するテーマの予備実験
第3回	イベント準備	出展物と解説の準備
第4回	イベント参加	科学イベントに参加する
第5回	イベント参加	科学イベントに参加する
第6回	イベント参加	科学イベントに参加する
第7回	イベント参加	科学イベントに参加する
第8回	レポート作成	報告書の作成
第9回	イベント準備	科学イベントに出展するテーマの予備実験
第10回	イベント準備	出展物と解説の準備
第11回	イベント参加	科学イベントに参加する
第12回	イベント参加	科学イベントに参加する
第13回	イベント参加	科学イベントに参加する
第14回	イベント参加	科学イベントに参加する
第15回	レポート作成	報告書の作成
第16回		
第17回		参加イベント例：青少年のための科学の祭典（静岡県児童開館主催）
第18回		中学生のための化学実験講座（本学科主催）　　など
第19回		
第20回		実験テーマ例：野菜で酸性・アルカリ性を調べよう
第21回		乾電池を作ってみよう　　など
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		

第30回		
評価方法と基準	評価方法： 1. 科目担当教員は、提出された報告レポートについて、基礎・原理の説明／操作方法・注意点の説明／予備実験・準備の説明／当日の参加者への説明／後片付け・廃棄の説明、の5項目を審査し、それぞれ12点満点で採点して、評価の60%に当てる。 2. イベントに参加する際に、学生を直接指導した教員は、準備・イベント当日・後片付けへの参加の積極性及び実験内容の理解度の4項目について各10点満点で採点し、評価の40%に当てる。 3. イベント時に参加者対象のアンケートを行った場合には、その評価を科目担当教員の評価の10%に反映し、その場合にはレポートの評価点は50%とする。 評価基準： 科目担当教員によるレポート評価（アンケート評価を含む）60%, 指導教員の評価40%	
教科書等	適宜プリント資料を配布する。 参考書：化学同人 「新版実験を安全に行うために（事故・災害防止編）」,「新版実験を安全に行うために（基本操作・基本測定）」	
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。	

4年	科目	生物化学Ⅰ	講義	通年	担当	後藤 孝信
物質工学科		Biochemistry I	必修	2学修単位（講義60+自学自習30）		GOTO Takanobu

授業の概要

生体は化学物質により構成されている。本講義では，生体を構成する主要な化学物質について，その種類,化学構造の特徴と物理化学的性質，そして生体での主な役割りを取り扱う。食品・医療・健康・運動の各分野との関連付けを学習しながら，「生きているシステム」を担う物質の特徴を学ぶ。生物化学は，生体を取り扱う職種（医薬品、食品など）を希望する学生にとってはその基礎であり，必須の科目である。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
	○	3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
C. 工学的な解析・分析力及びこれらを創造的に統合する能力	(C1) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学などの専門的技術を身につけ、これらの技術を複合的に活用して、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の分野に創造的に応用することができる。	(C1-2) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学のうち、いずれかの専門的知識を理解できる。

授業目標

1. 単糖の化学構造や化学的性質の特徴と生体での役割を説明できる。(C1-2)
2. アミノ酸，ペプチド，タンパク質の化学構造や化学的性質の特徴と生体での役割を説明できる。(C1-2)
3. 脂質の化学構造や化学的性質の特徴と生体での役割を説明できる。(C1-2)
4. 酵素と補酵素について，その特異性や役割を説明できる。(C1-2)
5. 生理活性物質について，その化学構造の特徴や生理作用を説明できる。(C1-2)

授業計画

第1回	ガイダンス，直流機	講義の目的・概要・評価方法の説明．生物化学序論：生物化学の位置づけ
第2回	生物化学序論	生物と細胞（細胞小器官などの復習）・生元素
第3回	糖質の化学	糖質の種類と単糖類
第4回	糖質の化学	単糖類の構造と誘導体
第5回	糖質の化学	オリゴ糖類
第6回	糖質の化学	多糖類
第7回	アミノ酸・ペプチド・タン	アミノ酸の化学・立体化学
第8回	前期中間試験	
第9回	アミノ酸・ペプチド・タン	試験解説，核酸性タンパクアミノ酸など
第10回	アミノ酸・ペプチド・タン	アミノ酸の物理化学，生物化学的な性質
第11回	アミノ酸・ペプチド・タン	ペプチド（分類と表現方法）
第12回	アミノ酸・ペプチド・タン	ペプチド（天然生理活性ペプチド）
第13回	アミノ酸・ペプチド・タン	ペプチド・タンパク質（分類，機能など）
第14回	アミノ酸・ペプチド・タン	ペプチド・タンパク質（立体構造と性質）
	前期末試験	
第15回	酵素の化学	試験解説，酵素の化学：酵素の定義，触媒作用，酵素の分類と命名
第16回	酵素の化学	酵素の物理化学的作用の概略，酵素作用の制御と阻害
第17回	酵素の化学	酵素の化学：補酵素
第18回	脂質の化学	高級脂肪酸と単純脂質(化学構造，名称，分布，役割など)
第19回	脂質の化学	ケン化価，ヨウ素価と複合脂質(リン脂質と糖脂質の種類，分布など)
第20回	脂質の化学	イソプレノイド(テルペンとステロイドの構造と生理作用)
第21回	核酸の化学	核酸の種類と構成成分（糖、塩基、ヌクレオチド、ヌクレオシド）
第22回	後期中間試験	到達度チェック
第23回	核酸の化学	核酸の構造，RNAの構造
第24回	核酸の化学	核酸の化学：RNAの構造，核酸の性質
第25回	生理活性物質	種類と機能・ビタミン概論
第26回	生理活性物質	水溶性ビタミン(種類と生体での役割など)
第27回	生理活性物質	脂溶性ビタミン(種類と生体での役割など)
第28回	生理活性物質	情報伝達物質（ホルモンとオータコイドの種類と生体での役割など）
第29回	生理活性物質	毒・抗生物質(種類と生体での役割など)
	後期末試験	
第30回	まとめ	試験解説，1年間のまとめ

評価方法と基準	4回の試験の平均を100%の重みとして評価し，評価点が60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。
教科書等	生物化学序論，泉屋信夫 他，化学同人
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	錯体化学	講義	前期	担当	大川 政志
物質工学科		Coordnation Chemistry	必修	1学修単位（講義30+自学自習15））		Masashi Ookawa

授業の概要

本講義では配位化合物（錯体）基礎的な化学を学ぶ。配位化合物は、Wernerによる配位説に始まり、Paulingによる原子価結合理論、現在は結晶場理論や配位子場理論を用いてその化合物の物性が議論されている。
本授業では配位化合物の命名法、異性体、物理化学的性質、安定性、速度論について基礎的な理論的な解釈を用いて述べる。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
	○	3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
C. 工学的な解析・分析力及びこれらを創造的に統合する能力	(C1) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学などの専門的技術を身につけ、これらの技術を複合的に活用して、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の分野に創造的に応用することができる。	(C1-2)機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学のうち、いずれかの専門的知識を理解できる。

授業目標

1. 配位化合物の名称について覚え、正しく答えられること。
2. 配位化合物の物理化学的性質について論理的に説明できること(C1-2)。
3. 配位化合物の安定性について、論理的に説明できること (C1-2)。
4. 配位化合物の反応性について、論理的に説明できること(C1-2)。
5. カルボニル錯体の特徴を説明できること。

授業計画

第1回	オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明
第2回	遷移金属元素の化学	d-ブロック元素
第3回	遷移金属錯体の化学	配位化合物の命名
第4回	遷移金属錯体の化学	錯体の配位数と構造
第5回	遷移金属錯体の化学	配位結合
第6回	遷移金属錯体の化学	錯体の性質
第7回	遷移金属錯体の化学	錯体の電子スペクトル
第8回	遷移金属錯体の化学	錯体の磁性
第9回	遷移金属錯体の化学	錯体の安定性
第10回	遷移金属錯体の化学	錯体の安定性
第11回	遷移金属錯体の化学	錯体の反応
第12回	有機金属錯体の化学	18電子則
第13回	有機金属錯体の化学	カルボニル錯体
第14回	有機金属錯体の化学	カルボニル錯体
	前期末試験	
第15回	試験解説	期末試験解説
第16回		
第17回		
第18回		
第19回		
第20回		
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		
	後期末試験	
第30回		

評価方法と基準	定期試験と夏休み課題で授業目標を達成したかを確認し、その点数で評価する。評価基準：前期末試験50%、中間試験20%, 夏休み課題 30%
教科書等	ベーシックマスター　無機化学オーム社
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	高分子科学	講義	後期	担当	山根　説子
物質工学科		Polymer Science	材料必修 (生物選択)	1履修単位		Setsuko Yamane

授業の概要

私達の生活の必需品である高分子材料の原料は石油資源の約20%を占め、ポリエチレンの原料であるエチレンだけでも毎年約700万トン生産されている。本科目では高分子の概念から始まり、高分子の合成方法、溶解、熱的性質、力学的性質など高分子を扱う上で必要な性質について解説する。これら高分子の基礎的な性質だけでなく、生体高分子や機能性高分子としての応用についても触れる。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標 （プログラム対象科目のみ）	実践指針 （プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル （プログラム対象科目のみ）

授業目標

1. 高分子の定義、高分子の分子量および、形から発現する一般的な性質が説明できる。
2. 高分子合成反応(逐次重合、連鎖重合、開環重合、高分子の化学反応)に適した条件、モノマー、高分子が分類でき、反応機構が説明できる。
3. ラジカル共重合が説明でき、モノマーの組合せから共重合体の性質が推定できる。
4. 高分子の溶液中での大きさ、溶解しやすさが説明でき、分子量測定法とその原理が答えられる。
5. 高分子の一般的な熱的性質、力学的性質が説明でき、高分子の種類から発現しうる熱的性質、力学的性質が推定できる。
6. 機能性高分子の性質、機能が説明できる。

授業計画

第1回		ガイダンス、1章　高分子が高分子であること
第2回		2章　高分子をつくる：重合反応とその分類
第3回		逐次重合、重縮合、重付加、付加縮合
第4回		付加重合、ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合
第5回		リビング重合、配位重合、共重合
第6回		3章　高分子の化学反応：化学反応による新しい高分子の合成
第7回		4章　高分子の溶液：高分子溶液の性質
	後期中間試験	
第8回		溶解の熱力学
第9回		平気分子量と測定法
第10回		5章　高分子の固体：結晶性高分子と非晶性高分子
第11回		熱的性質
第12回		力学的性質
第13回		粘弾性、ゴム弾性
第14回		6章　機能性高分子：電導性高分子、生体材料
	後期末試験	
第15回		試験答案用紙返却、試験答え合わせ、まとめ

評価方法と基準	定期試験90%、課題10%とする。
教科書等	北野博巳・功刀滋編 (2008)「高分子の化学」三共出版
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	機器分析I	講義	後期	担当	横山幸男
物質工学科		Instrumental Analysis I	選択	1履修単位		YOKOYAMA, Yukio

授業の概要

我々が快適に生活するために，身の回りの環境，食品，医薬品，工業製品，生体試料などに含まれるイオンや化学物質の分析が日常的に行われており，分析目的に適した機器分析法の利用が不可欠である．また多くの場合，装置はブラックボックス化しており，誰でも試料を導入さえすれば結果は得られるようになっている．しかし，分析者にとっては装置を含めた方法論の理論的背景をよく理解していなければ，得られたデータが信頼できるか否かを適切に判断することは難しいであろう．本授業では，主として光分析法ならびに分離分析法の理論と実際を解説し，技術者としての素養を身に着けてもらうことを目的としている．

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
	○	3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）

授業目標

(1)各機器分析の原理と特徴を説明できる．
(2)測定によって得られたデータを用いて，濃度を求めるなど必要な解析ができる．
(3)各機器分析法の違いを理解し，試料や分析目的にしたがって最適な機器分析法を選択できる．

授業計画

第1回	ガイダンス，光分析序	濃度，定量法，精度，検出限界，有効数字，電磁波の種類と性質について解説する．
第2回	紫外・可視吸光光度法	ランベルト・ベールの法則，装置概要，定量分析法について解説する．
第3回	蛍光・化学発光分析法	蛍光分析理論，装置概要，定量分析，誘導体化，化学発光分析法について解説する．
第4回	原子吸光・ICP発光分析法	原子吸光理論と定量分析法，原子発光分析法，誘導結合プラズマ発光分析法について解説する．
第5回	X線回折・蛍光X線分析法	X線回折の原理，結晶構造解析，蛍光X線の理論，定性分析法について解説する．
第6回	赤外吸収分析法	赤外吸収の原理，装置概要，赤外吸収スペクトル，ラマンスペクトルについて解説する．
第7回	核磁気共鳴スペクトル	NMR現象，化学シフト，スピンカップリング，緩和について解説する．
第8回	質量分析法	MS理論，アナライザー，イオン化法，フラグメンテーションについて解説する．
第9回	電気化学分析法	ネルンストの式，pH測定，コンダクトメトリー，クーロメトリー，ボルタンメトリーについて解説する．
第10回	クロマトグラフィー理論	クロマトグラフィーの分類，保持の理論，分離度，分離の調節について解説する．
第11回	ガスクロマトグラフィー	GC理論，装置概要，各種検出器，GC誘導体化，GC－MS，定量分析法について解説する．
第12回	液体クロマトグラフィー	LC理論，装置概要，各種検出器，LC誘導体化，LC－MS，定量分析法について解説する．
第13回	LC分離機構	吸着，分配，イオン交換，サイズ排除の各分離機構と薄層クロマトグラフィーについて解説する．
第14回	イオンクロマトグラフィー	IC理論，電気伝導率検出器，サプレッサー型，ノンサプレッサー型について解説する．
	期末試験	
第16回	まとめ	試験答案返却，正解例およびその解説

評価方法と基準	【方法】(1)各種分析法の原理と特徴について理解度を定期試験で評価する．(2)各種分析法における測定データ解析法の理解度を演習と定期試験で評価する．(3)分析目的成分に適切な機器分析法を選択できる能力を定期試験で評価する．【基準】期末試験80%、演習20%
教科書等	基礎からわかる機器分析，加藤正直ら著，森北出版
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	基礎無機有機化学	講義	前期	担当	青山陽子･大川政志
物質工学科		Basic inorganic and organic chemistry	選択	1履修単位		YokoAoyama Masashi Ookawa

授業の概要

4年時編入の学生を対象に、本校の3年時までに開講されている無機化学と有機化学の基礎を履修する。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
	○	2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標 （プログラム対象科目のみ）	実践指針 （プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル （プログラム対象科目のみ）

授業目標

4年以降の無機化学有機化学関連の科目を理解するための無機化学および有機化学の基礎知識を身につける。

授業計画

第1回	無機化学	電子の軌道と量子数
第2回	無機化学	化学結合 −共有結合−
第3回	無機化学	化学結合 −配位結合−
第4回	無機化学	周期表
第5回	無機化学	溶液の化学 −　溶媒、化学平衡
第6回	無機化学	溶液の化学 −　酸と塩基、酸化還元
第7回	無機化学	分子の形−VSEPR法
第8回	中間試験	
第9回	有機化学	電子構造と共有結合
第10回	有機化学	酸と塩基
第11回	有機化学	有機化合物の基礎：命名法、物理的性質、構造の表示法
第12回	有機化学	アルケンおよびアルキンの構造と反応
第13回	有機化学	異性体と立体化学
第14回	有機化学	非局在化電子（共鳴寄与体について）
第15回	有機化学	芳香属性
第16回		
第17回		
第18回		
第19回		
第20回		
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		
	後期末試験	
第30回		

評価方法と基準	無機化学50%，有機化学50%として評価する
教科書等	無機化学：ベーシックマスター　無機化学　増田秀樹･長嶋雲兵著（オーム社） 有機化学：ブルース有機化学概説（第2版）化学同人
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	学外実習Ⅱ	実習	通年	担当	青山　陽子
物質工学科		Off-Campus Training II	選択	2履修単位		AOYAMA Yoko

授業の概要

授業で修得した知識や技術が実際の工場あるいは研究期間において、どのように利用･実用化されているか理解する。長期休暇中に2週間程度の実習を学外にて行う。実習後に報告書を提出すること。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
	○	5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）

授業目標

（1）就業体験を通して自己の職業適性や将来設計について考える。
（2）学問の実際的な意義を認識する。
（3）職場や地域社会で活躍する上で必要となる社会人としての意識や行動を身につける。

授業計画

第1回	前期オリエンテーション	学外実習説明会
第2回	過去の受け入れ企業	ダイキン工業株式会社
第3回		三菱アルミニウム株式会社
第4回		サントリー株式会社
第5回		東洋インキ株式会社
第6回		花王
第7回		日本触媒
第8回		
第9回		
第10回		
第11回		
第12回		
第13回		
第14回		
第15回		

評価方法と基準	履歴書、エントリーシート、事前学習レポート(10%)実施報告書(50%)発表(30%)自己評価(10%)を目標達成の要件とする。60点以上を合格とする。
教科書等	
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	学外実習Ⅰ	実習	通年	担当	青山　陽子
物質工学科		Off-Campus Training I	選択	1履修単位		AOYAMA Yoko

授業の概要

授業で修得した知識や技術が実際の工場あるいは研究期間において、どのように利用･実用化されているか理解する。長期休暇中に1週間程度の実習を学外にて行う。実習後に報告書を提出すること。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
	○	5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）

授業目標

（1）就業体験を通して自己の職業適性や将来設計について考える。
（2）学問の実際的な意義を認識する。
（3）職場や地域社会で活躍する上で必要となる社会人としての意識や行動を身につける。

授業計画

第1回	前期オリエンテーション	学外実習説明会
第2回	過去の受け入れ企業	ダイキン工業株式会社
第3回		三菱アルミニウム株式会社
第4回		サントリー株式会社
第5回		東洋インキ株式会社
第6回		花王
第7回		日本触媒
第8回		
第9回		
第10回		
第11回		
第12回		
第13回		
第14回		
第15回		

評価方法と基準	履歴書、エントリーシート、事前学習レポート(10%)実施報告書(50%)発表(30%)自己評価(10%)を目標達成の要件とする。60点以上を合格とする。
教科書等	
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	科学英語I	講義	通年	担当	芳野恭士
物質工学科		Scientific English I	必修	2学修単位（講義60+自学自習30）		YOSHINO Kyoji

授業の概要

インターネットの普及に伴い，世界的な規模での情報の受信や発進の手段を身に付ける必要性が生じている．英語は，世界で最も多くの国(51ヶ国)で公用語として使用されている言語であり，グローバルコミュニケーションの手段として欠かせないだけなく，自然科学や工学分野での学術論文や機器の取り扱い説明書などで広く用いられている媒介手段でもある．本授業は，2年間を費やして専門的な英字文献を読み書きできる能力を養うことを目的するが，4年次では主に高校程度の化学を題材にした英文を翻訳する訓練を行う．

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
	○	4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
D. コミュニケーション能力を備え、国際的に発信し、活躍できる能力	(D2) 自己の研究成果の概要を英語で記述し、発表することができる。	(D2-3)自己の研究等に関する英語の記述や論文を7割程度理解でき、自己の研究成果等の概要を英語で分かりやすくまとめることができる。

授業目標

(1)高校の化学を題材にした英文の単語や熟語について和訳ができる.
(2)高校の化学を題材にした日本語の単語や熟語について英訳ができる.
(3)高校の化学を題材にした英文の和訳ができる.
(4)高校の化学を題材にした日本語の文章を英文にすることができる. (D2-3)

授業計画

第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標，授業概要・目標，スケジュール，評価方法と基準などの説明．科学英語の必要性について
第2回	科学英語	Matter, Measurement, Using simple machines
第3回	科学英語	Changes in the rock, Nature's recycling business
第4回	科学英語	Sourses of energy, Humidity, Pollution
第5回	科学英語	Electric current, Classification
第6回	科学英語	Sea water, Atoms
第7回	科学英語	Volume of gases, Acids and Bases
第8回	前期中間試験	上記講義内容に関する試験
第9回	科学英語	Compound and elements
第10回	科学英語	Ions, Chemical reaction
第11回	科学英語	Neutralization, Boiling point
第12回	科学英語	エネルギー危機，実験室での注意
第13回	科学英語	自然界の水の流れ，強酸と強塩基
第14回	科学英語	酸-塩基指示薬，緩衝液
	前期末試験	前期中間試験以降の範囲に関する試験
第15回		試験答案返却およびその解説
第16回	後期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標，授業概要・目標，スケジュール，評価方法と基準などの説明．科学英語の必要性について
第17回	科学英語	Ionic bond
第18回	科学英語	Covalent bond
第19回	科学英語	Speed of reactions
第20回	科学英語	Atomic structure
第21回	科学英語	Electrical cell, Periodic chart (I)
第22回	後期中間試験	前期末試験以降の範囲に関する試験
第23回	科学英語	Periodic chart (II), Metals and metallic bond
第24回	科学英語	Nonmetals, Metalloids
第25回	科学英語	Hydrocarbons, Proteins
第26回	科学英語	Photography, Catalyst
第27回	科学英語	Artificial radioactive atoms, Hardness in water
第28回	科学英語	Nuclear reactor, Colloidal suspensions
第29回	科学英語	Fibers and plastics, Saponification
	後期末試験	後期中間試験以降の範囲に関する試験
第30回		試験答案返却およびその解説

評価方法と基準	評価方法： (1)～(4)の授業目標について、定期試験の成績を持って評価する。授業目標(4)(D2-3)は標準基準（6割）以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする. 評価基準： 前期中間評価試験25%, 前期末試験25%, 後期中間評価試験25%、後期末試験25%
教科書等	プリント
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	応用物理II	講義	通年	担当	勝山　智男（前期） 駒　佳明（前後期）
物質工学科		Applied PhysicsII	必修	2学修単位（講義60+自学自習30）		KATSUYAMA Tomoo KOMA Yoshiaki

授業の概要

前期は，１－３年で履修した物理学および応用物理Iを応用して，重要な物理現象のいくつかを講義と実験の両面から学ぶ。同時に，実験データの解析や誤差の扱いについても学ぶ。後期は講義により電磁気学の基礎，特に電荷と静電場および定常電流と磁場に関する諸法則を中心に学ぶ。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
	○	2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
B. 数学、自然科学及び情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求にこたえる姿勢	(B1) 数学、自然科学及び情報技術の知識を、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の複合・融合領域に派生する社会的ニーズに応えるために活用することができる。	(B1-3)環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の複合・融合領域に関する課題に数学、自然科学及び情報技術の知識を適用できる。

授業目標

1. 実験を正確に行い，データを正しく解析し，結果を適切な有効数字で，かつ，グラフを用いて表現することができる。
2. 実験結果およびその背景にある物理現象について正しく理解し，関連する諸量を計算できる。
3. 静電場における電荷と力の関係，電気力線や電位の概念を理解し，基本的な静電場およびコンデンサーに関する物理量を計算できる。定常電流と磁場に関連する諸法則を理解し，磁場，ローレンツ力に関する物理量を計算できる。電磁誘導など時間変化する電磁場の性質を理解し，関連する物理量を計算できる。(B1-3)

授業計画

第1回	ガイダンス	ガイダンス，安全な実験
第2回	振動	強制振動と共振の実験と解析
第3回	誤差と有効数字1	誤差論
第4回	誤差と有効数字2	ノギスとマイクロメータを使った測定基礎と実習
第5回	光の回折	光の回折（講義）とレーザー光を用いた回折の基礎実験
第6回	応用物理実験解説1	光の粒子性とプランク定数
第7回	応用物理実験解説2	荷電粒子の運動（電子の比電荷と電気抵抗の温度係数）
第8回	前期中間試験	前半のまとめと確認テスト
第9回	応用物理実験1	電気抵抗の温度係数
第10回	応用物理実験2	電子の比電荷
第11回	放射線	放射線の基礎知識
第12回	応用物理実験3	光電効果
第13回	応用物理実験4	水素原子のスペクトル
第14回	応用物理実験5	A. 放射線の測定　B. 光速度の測定　C. 万有引力の測定　D. 光の回折　より1テーマ
	前期末試験	
第15回	前期のまとめ	
第16回	電荷と静電場	電荷，クーロンの法則，電場
第17回	電荷と静電場	電荷分布と電場，電場中の荷電粒子の運動，ガウスの法則
第18回	電荷と静電場	電荷分布と電位
第19回	電荷と静電場	電位と電場の関係
第20回	電荷と静電場	平行板コンデンサ，コンデンサの容量，誘電体
第21回	静電場のまとめ	演習
第22回	後期中間試験	
第23回	定常電流	電流
第24回	定常電流	オームの法則
第25回	定常電流と磁場	磁場，磁束密度，ビオ・サバールの法則
第26回	定常電流と磁場	アンペールの法則，ベクトルポテンシャル
第27回	時間変化する電磁場	ローレンツ力，磁場中の荷電粒子の運動
第28回	時間変化する電磁場	変位電流，電磁誘導，ファラデーの法則
第29回	電流と磁場のまとめ	演習
	学年末試験	
第30回	後期のまとめ	

評価方法と基準	前期は試験の平均を70%、実験レポートを30%の重みとして評価する。期末試験を50%の割合で，100点を満点として評価する。後期は定期試験の平均点を80%，演習課題レポート20%で評価する。授業目標3（B1-3）が標準基準（6割）以上で、かつ前期と後期の評価点の平均が60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。
教科書等	前期はテキスト配布。後期は「科学者と技術者のための物理学III（電磁気学）」サーウェイ著，学術図書。
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	応用数学Ⅰ	講義	前期	担当	沢井　洋
物質工学科		Applied Math Ⅰ.	必修	1学修単位（講義30+自学自習15）		Hiroshi Sawai

授業の概要

数理統計学の基礎(確率と統計)について講義を行う。確率論は16 世紀から17 世紀にかけてカルダーノ、パスカル、フェルマーなどにより数学の一分野となっていった。19 世紀初めにコロモゴロフにより公理的確率論が確立し，現在では株価など偶然性を伴う現象の解析にはなくてはならない。統計学は経験的に得られたバラツキのあるデータから、応用数学の手法を用いて数値上の性質や規則性あるいは不規則性を見いだす。そのため，、医学、薬学、経済学、社会学、心理学、言語学など、自然科学・社会科学・人文科学の実証分析を伴う分野について、必須の学問となっている。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
	○	2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
B. 数学、自然科学及び情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求にこたえる姿勢	(B1) 数学、自然科学及び情報技術の知識を、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の複合・融合領域に派生する社会的ニーズに応えるために活用することができる。	(B1-3)環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の複合・融合領域に関する課題に数学、自然科学及び情報技術の知識を適用できる。

授業目標

1．確率の定義を理解し、簡単な事象の確率を求められること。確率の性質を用い，少し込み入った事象の確率を求め ることができる。条件付き確率と事象の独立性を理解し，実際の問題に応用できること。
2．平均、分散、標準偏差の定義とその意味を理解でき，データからそれらを求められること。2次元データの整理では相関関係を理解し、相関係数を求められること。(B1-3)

授業計画

第1回	ガイダンス	ガイダンス
第2回	確率の定義と性質	確率の定義
第3回	確率の定義と性質	確率の基本性質
第4回	確率の定義と性質	期待値
第5回	いろいろな確率	条件付確率と乗法定理
第6回	いろいろな確率	事象の独立
第7回	いろいろな確率	反復試行
第8回	いろいろな確率	ベイズの定理
第9回	前期中間試験	
第10回	1次元データ	度数分布・代表値
第11回	1次元データ	散布度
第12回	2次元データ	相関
第13回	2次元データ	回帰直線
第14回	演習	
	前期末試験	
第15回	まとめ	まとめ
第16回		
第17回		
第18回		
第19回		
第20回		
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		
第30回		

評価方法と基準	4回の試験の平均を70%、課題レポートを30% の重みとして評価する。授業目標2（B1-3）が標準基準（6割）以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。
教科書等	新 確率統計，新確率統計問題集（大日本図書）
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	応用数学Ⅱ	講義	後期	担当	沢井　洋
物質工学科		Applied Math Ⅱ.	選択	1履修単位		Hiroshi Sawai

授業の概要

数理統計学の基礎(確率と統計)について講義を行う。確率論は16 世紀から17 世紀にかけてカルダーノ、パスカル、フェルマーなどにより数学の一分野となっていった。19 世紀初めにコロモゴロフにより公理的確率論が確立し，現在では株価など偶然性を伴う現象の解析にはなくてはならない。統計学は経験的に得られたバラツキのあるデータから、応用数学の手法を用いて数値上の性質や規則性あるいは不規則性を見いだす。そのため，、医学、薬学、経済学、社会学、心理学、言語学など、自然科学・社会科学・人文科学の実証分析を伴う分野について、必須の学問となっている。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
	○	2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）

授業目標

確率変数と確率分布の概念を理解し、確率分布の定義から平均、分散等の統計量を求められること。また，中心極限定理を用いて，標本から条件を満たす確率を求められること。
母平均、母分散、母比率の区間推定について，信頼度の意味が分かり信頼区間を作成できること。

授業計画

第1回	ガイダンス	ガイダンス
第2回	確率変数と確率分布	確率変数と確率分布
第3回	確率変数と確率分布	二項分布
第4回	確率変数と確率分布	ポアソン分布
第5回	確率変数と確率分布	連続型確率分布
第6回	確率変数と確率分布	連続型確率変数の平均と分散
第7回	確率変数と確率分布	正規分布
第8回	確率変数と確率分布	二項分布と正規分布の関係
第9回	後期中間試験	
第10回	統計量と標本分布	母集団と標本
第11回	統計量と標本分布	統計量と標本分布
第12回	統計量と標本分布	いろいろな確率分布
第13回	母数の推定	母平均の推定
第14回	母数の推定	母分散の区間推定
第15回	母数の推定	母比率の区間推定
第16回	統計的検定	検定
	後期末試験	
第17回	まとめ	
第18回		
第19回		
第20回		
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		
第30回		

評価方法と基準	定期試験 60 %, 課題 30 %,　工学系統一試験 10 %
教科書等	新 確率統計, 新確率統計問題集（大日本図書）
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	遺伝子工学	講義	後期	担当	古川　一実
物質工学科		Genetic engineering	生物必修 (材料選択)	1学修単位 （講義30＋自学学習15）		FURUKAWA Kazumi

授業の概要

物質生産において，化学的な合成手法のみならず生物の遺伝子を利用した技術が利用されている．遺伝子を工学的に活用できるようになるために，核酸としてのDNAあるいはRNAの構造と性質を理解したうえで，工学的に生命現象であるセントラルドグマがどのように利用されているのかを学ぶ．具体的には，実際に用いられている異種ゲノムの導入用法，遺伝子工学に用いられる特殊機能を持つ酵素，ベクター，遺伝子導入方法，ゲノム解読技術，PCRの原理について学ぶ．また，遺伝子工学に関する生命倫理やゲノム倫理についても考えるための知識を学ぶ．

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
	○	2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標 （プログラム対象科目のみ）	実践指針 （プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル （プログラム対象科目のみ）

授業目標

遺伝子の機能の解析方法と，遺伝子発現と物質生産の利用技術についての基礎的な方法を学び，最新の生命科学について理論を理解し応用できるようになる．そして遺伝子操作技術に対する社会的問題に正確に対応できうる能力を備える．遺伝子工学を利用した問題解決能力を養うための知識を身につけ，遺伝子工学の基礎を説明できるようになることを目標とする．

授業計画

第1回	授業ガイダンス	講義の目的・概要・評価方法の説明．遺伝子工学で何ができるのか講義の概要を説明．DNAの構造の復習
第2回	DNAと遺伝子の基礎	DNA以外の核酸と遺伝子の発現調節
第3回	DNAと遺伝子の基礎	遺伝子工学に利用する酵素（制限酵素他）
第4回	遺伝子工学の基礎技術	PCRの基本原理
第5回	遺伝子工学の基礎技術	PCRの応用（RT-PCR，定量PCR他）
第6回	遺伝子工学の基礎技術	ハイブリダイゼーション技術（サザンブロッティング他）
第7回	遺伝子工学の基礎技術	ハイブリダイゼーションに影響するパラメータとプローブ作成法
第8回	後期中間試験	筆記試験による基礎知識確認
第9回	遺伝子工学の基礎技術	塩基配列の決定法の原理　（概要，マキサムギルバート法，サンガー法）
第10回	遺伝子工学の基礎技術	塩基配列の決定法の原理　（自動化法，次世代シークエンシング）
第11回	遺伝子組換え実験の基礎	遺伝子組換えの概要と組換えの要件
第12回	遺伝子組換え実験の基礎	宿主とベクター①　プラスミド
第13回	遺伝子組換え実験の基礎	宿主とベクター②　ファージ，コスミド
第14回	遺伝子組換え実験の基礎	遺伝子の導入方法
第15回	遺伝子組換え実験の基礎	ゲノムライブラリの作成．関連法規
	後期期末試験	筆記試験による知識の定着度および応用力の確認
第16回	遺伝子工学の現在と未来	遺伝子組換え作物の実際問題．核酸工学の紹介．アンケート．まとめ
評価方法と基準	100点満点の筆記試験を二回行い，その平均点60点以上で合格とする．	
教科書等	新バイオテクノロジーテキストシリーズ遺伝子工学第二版（講談社）	
備考	1.試験や課題レポート等は，JABEE，大学評価・学位授与機構，文部科学省の教育実施検査に使用することがあります． 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください．	

4年	科目	化学工学Ⅱ	講義	前期	担当	竹口　昌之
物質工学科		Chemicalengineering Ⅱ	必修	1学修単位（講義30+自学自習15）		TAKEGUCHI Masayuki

授業の概要

化学工学を学ぶ目的は実験室で得た発見・発明を工業化することにある．具体的には，化学反応，分離・精製等のステップからなるプロセスを集約し，安全に運転させるための設計をおこなうものである．特に反応工学では，化学反応や生物化学反応の速度過程を，物質移動，熱移動などの物理現象を考慮して解析し，その結果に基づいて反応装置を安全かつ合理的に設計するための知識を体系化する．前半では反応速度論を主に学び，それを均一反応を対象とした反応装置の設計に利用する．後半では代表的な3つの反応器の設計について理解する．

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
	○	3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
C. 工学的な解析・分析力及びこれらを創造的に統合する能力	(C1) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学などの専門的技術を身につけ、これらの技術を複合的に活用して、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の分野に創造的に応用することができる。	(C1-2) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学のうち、いずれかの専門的知識を理解できる。

授業目標

以下に示す5項目について修得する．(1)　反応率をもちいて反応速度を標記できる (C1-2), (2)　定常状態近似法および律速段階近似法をもちいて反応速度式を導入できる (C1-2), (3)　実験データより反応速度式を決定できる (C1-2), (4)　代表的な反応器の設計方程式を理解する (C1-2), (5)　設計方程式を用いて反応器の設計ができる (C1-2).

授業計画

第1回	ガイダンス	シラバスの説明：反応工学の進歩を講義し，社会，自然とのかかわりを考える：化学反応と反応装置
第2回	反応速度論(1)	反応速度式と反応次数：演習（演習の残りを宿題）
第3回	反応速度論(2)	定常状態近似法による反応速度式の導入：演習（演習の残りを宿題）
第4回	反応速度論(3)	律速段階近似法による反応速度式の導入：演習（演習の残りを宿題）
第5回	反応器周りの物質収支	反応率と物質収支
第6回	設計方程式の導入(1)	回分反応器の設計方程式
第7回	設計方程式の導入(2)	連続槽型反応器と管型反応器の設計方程式
第8回	確認試験	
第9回	試験解説	試験解説
第10回	反応速度解析	回分反応器による反応速度解析
第11回	反応器の設計(1)	回分反応器と管型反応器の設計
第12回	反応器の設計(2)	連続槽型反応器の設計
第13回	反応器の設計(3)	直列多段連続槽型反応器の設計
第14回	反応器の設計(4)	自触媒反応の反応操作
	前期末試験	
第15回	試験解説	試験解説と授業アンケート

評価方法と基準	中間試験 35%，期末試験 40%，小テストおよび演習課題 25%とする．評価基準については，成績評価基準表による．
教科書等	担当教員が作成したプリント，参考図書　化学工学会編「基礎化学工学」培風館(1999)
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	化学工学Ⅲ	講義	後期	担当	竹口　昌之
物質工学科		Chemicalengineering Ⅲ	必修	1学修単位（講義30+自学自習15）		TAKEGUCHI Masayuki

授業の概要

化学工学を学ぶ目的は実験室で得た発見・発明を工業化することにある．具体的には，化学反応，分離・精製等のステップからなるプロセスを集約し，安全に運転させるための設計をおこなうものである．特に化学工学Ⅲではヒーターや熱媒体を用いた熱交換器の設計，抽出操作およびろ過分離操作について学ぶ．

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
	○	3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
C. 工学的な解析・分析力及びこれらを創造的に統合する能力	(C1) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学などの専門的技術を身につけ、これらの技術を複合的に活用して、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の分野に創造的に応用することができる。	(C1-2) 機械工学、電気電子工学、情報工学、応用化学、生物工学、材料工学のうち、いずれかの専門的知識を理解できる。

授業目標

以下に示す4項目について修得する．(1) 熱交換装置の設計ができる，(2) 蒸発缶の設計ができる，(3) ろ過装置の設計ができる，(4) 抽出操作を理論的に説明できる．

授業計画

第1回	ガイダンス	シラバスの説明：本講義の概要，熱伝導の復習，10/2
第2回	エネルギーの流れと有効利用	二重管式熱交換器，10/16
第3回	エネルギーの流れと有効利用	多管式熱交換器，10/23
第4回	エネルギーの流れと有効利用	蒸発操作，11/6
第5回	エネルギーの流れと有効利用	蒸発缶の設計，11/13
第6回	エネルギーの流れと有効利用	多重効用缶，11/20
第7回	確認試験	11/27-12/3
第8回	試験解説	試験解説，ろ過装置とろ過速度式，12/4
第9回	物質の分離	フィルタープレスとオリバーフィルタ，12/11
第10回	物質の分離	抽出平衡と平衡曲線，12/18
第11回	物質の分離	てこの原理と単抽出，1/15
第12回	物質の分離	並流多段抽出，1/22
第13回	物質の分離	向流多段抽出，1/29
第14回	物質の分離	演習，2/5
	前期末試験	2/10-2/17
第15回	試験解説	試験解説と授業アンケート，2/19

評価方法と基準	中間試験 35%，期末試験 40%，小テストおよび演習課題 25%
教科書等	担当教員が作成したプリント，参考図書　化学工学会編「基礎化学工学」培風館(1999)
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	化学工学実験	実験	前期	担当	竹口昌之・大島一真
物質工学科		Exp. ChemicalEngineering	必修	8/3単位		TAKEGUCHI Masayuki OSHIMA Kazumasa

授業の概要

化学工学実験は，講義により得られた知識を実験により把握することを目的としている．また，本実験では，ある限定された条件下で導かれた理論式が，多元的な因子を含む条件下から導かれた実験値と一致しないことを体験する．さらに，化学工業においては，数人の共同作業によって目的を達成することが多い．技術者として重要な共同作業における連絡，動作，態度などを本実験を通して訓練する．

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
	○	5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
E. 産業の現場における実務に通じ、与えられた制約の下で実務を遂行する能力並びに自主的及び継続的に自己能力の研鑽を進めることができる能力と姿勢	(E1) 工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組み、その中で担当する実務を適切に遂行することができる。	(E1-2)工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組む際、チーム内の自分の役割を把握し、行動できる。

授業目標

以下に示す5項目について修得する．(1) 伝導伝熱と対流伝熱の原理が理解でき，その応用計算ができる (E1-2)，(2) ガス吸収の原理が理解でき，その応用計算ができる (E1-2)，(3) 物質乾燥の原理が理解でき，その応用計算ができる (E1-2)，(4) ろ過の原理が理解でき，その応用計算ができる (E1-2)，(5)機械的エネルギー収支式が理解でき，その応用計算ができる (E1-2)．

授業計画

第1回	ガイダンス	シラバスの説明：本実験の一般的注意：テーマ説明（1）
第2回	実験説明	テーマ説明（2）
第3回	実験説明	テーマ説明（3）
第4回	実験説明	テーマ説明（4）
第5回	テーマ1	固体乾燥(1)
第6回	テーマ1	固体乾燥(2)
第7回	テーマ2	酸素溶存移動係数(1)
第8回	テーマ2	酸素溶存移動係数(2)
第9回	テーマ3	精留塔(1)
第10回	テーマ3	精留塔(2)
第11回	テーマ4	固体の熱伝導率測定(1)
第12回	テーマ4	固体の熱伝導率測定(2)
第13回	テーマ5	円管内の境膜伝熱係数(1)
第14回	テーマ5	円管内の境膜伝熱係数(2)
第15回	テーマ6	恒圧ろ過速度(1)
第16回	テーマ6	恒圧ろ過速度(2)
第17回	テーマ7	流量測定と管内の圧力損失(1)
第18回	テーマ7	流量測定と管内の圧力損失(2)
第19回	テーマ8	粉砕と粒度分布(1)
第20回	テーマ8	粉砕と粒度分布(2)
第20回		
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		
	後期末試験	
第30回		

評価方法と基準	各実験100満点とし，最終的には各実験の平均点を評価点とする．評価基準については，成績評価基準表による．
教科書等	化学工学会編「基礎化学工学」 培風館(1999)
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	材料化学実験I	実験	2期	担当	山根　説子 青山　陽子
物質工学科		Chemistry and biochemistry Lab.	材料必修	8/3単位		Setsuko Yamane Youko Aoyama

授業の概要

材料化学実験Iは(1)超伝導体の合成および物性の解析、(2)半経験的分子軌道法を用いた有機材料の電子状態や反応過程等の計算、(3)高分子材料の合成とその物性の解析、(4)無機材料の合成と構造解析の材料に関する4テーマから構成される。
(1):1987年に臨界温度90Kを越えたY-B-C-O系超伝導が報告され、臨界温度以下では抵抗を生じない新たな電子工学材料として研究が進められている。高温超伝導体の応用により、電気の大量供給やリニアモーターカーが実現されている重要な材料である。
(2):黒体放射が古典力学では説明できないことより量子論が誕生し、量子化学へと発展した。19世紀終わりに量子化学で扱う原子軌道、分子軌道と経験値を組み合わせた半経験的分子軌道法(MOPAC)が開発され、これまで経験的に考察されてきた有機化学反応が、計算値から説明することが可能となった。有機化合物の反応性および反応の進行をパソコン上で可視化し、有機化学の理解を深めることができ、有機化学の自習や有機材料設計など日常の研究に有用である。
(3):1920年代にH. Staudingerによって巨大な分子量を有する高分子がはじめて証明された。現在、石油を資源として毎年数百万トン以上の高分子が生産され、私達の生活に不可欠な材料として活躍している。工業的にも用いられているビニル化合物の付加重合反応は、高分子合成の主要な方法として重要であり、また高分子合成の基礎を成すものである。
(4):核磁気共鳴装置の発展と普及に伴い、核磁気共鳴によって固体中の元素の配位数変化が調べることが一般的になってきている。一般的に用いられているセラミックスやガラスの合成法であるゾル-ゲル法にてアモルファス状のゲルを合成し、固体NMR測定にて構造解析を行うことで、材料解析に必要な機器分析の知識を習得することができる。
以上の4テーマの実施には、3年次までの座学で習得した知識および学生実験で習得した実験操作技術が必要である。本実験を通して無機化学・分析化学・物理化学・有機化学・化学工学の学際におけるつながりを体系的に学ぶことができる。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標 （プログラム対象科目のみ）	実践指針 （プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル （プログラム対象科目のみ）
E. 産業の現場における実務に通じ、与えられた制約の下で実務を遂行する能力並びに自主的及び継続的に自己能力の研鑽を進めることができる能力と姿勢	(E1) 工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組み、その中で担当する実務を適切に遂行することができる。	(E1-3)工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組む際、チーム内の自分の役割を把握して行動し、担当業務の進捗状況をメンバーに報告できる。

授業目標

1. 実験器具、分析装置を適切に用いて実験が遂行できる。
2. 結果の適切な記述および、仮説に基づいた考察が記述できる。
3. 実験の目的、原理が説明でき、得られた成果をレポートにまとめて報告できる。
4. グループで自分の役割が認識でき、協力して実験が遂行できる。(E1-3)

授業計画

第1回	高温超伝導体の合成(1)	ガイダンス、高温超伝導体の合成の実験の説明
第2回	高温超伝導体の合成(2)	高温超伝導体の合成1
第3回	高温超伝導体の合成(3)	高温超伝導体の合成2
第4回	高温超伝導体の合成(4)	結晶構造に関する講義と演習
第5回	高温超伝導体の合成(5)	X線回折パターンの測定
第6回	高温超伝導体の合成(6)	Tc測定（電気抵抗測定）、マイスナー効果の確認、酸素含有量の決定（ヨードメトリー）
第7回	高温超伝導体の合成(7)	Tc測定（電気抵抗測定）、マイスナー効果の確認、酸素含有量の決定（ヨードメトリー）
第8回	計算機化学(1)	有機化合物の構造、酸性・塩基性度の関係
第9回	計算機化学(2)	芳香族置換反応の予測
第10回	計算機化学(3)	共役分子のHOMOとLUMO
第11回	高分子の合成(1)	高分子の合成の実験の説明
第12回	高分子の合成(2)	ポリ酢酸ビニルの重合
第13回	高分子の合成(3)	ポリビニルアルコールの合成
第14回	高分子の合成(4)	各種機器分析・分子量測定に関する講義、各フィルムのIR測定
第15回	高分子の合成(5)	粘度法による分子量の測定、核磁気共鳴による構造解析
第16回	高分子の合成(6)	粘度法による分子量の測定、核磁気共鳴による構造解析
第17回	機器分析(1)	機器分析の実験の説明
第18回	機器分析(2)	ゾルーゲル法によるアルミナシリカ系ゲルの合成
第19回	機器分析(3)	核磁気共鳴装置を用いたアルミナシリカ系ゲルの構造解析
第20回	機器分析(4)	核磁気共鳴装置を用いたアルミナシリカ系ゲルの構造解析

評価方法と基準	物質工学実験IIIの評価は、化学工学実験、材料化学実験Ⅰおよび材料化学実験Ⅱのそれぞれの評価点を平均したものを100点満点で評価する。
教科書等	物質工学実験書
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	材料化学実験Ⅱ	実験	後期	担当	大島 一真 山根 説子
物質工学科		Exp. Materials Chemistry Ⅱ	材料必修	8/3単位		OSHIMA Kazumasa YAMANE Setsuko

授業の概要

他の学生実験で習得した基礎的な実験操作を利用し、化学工学に必要な応用実験および理論的考察を身につけることを目的とする。材料化学実験Ⅱでは①モータバイク・乗用車の排気ガス分析、②反応速度の積分解法、③流通系反応速度の解析法の3テーマを実験し、ガスクロマトグラフィーの測定技術、反応速度定数の算出及び、反応速度の温度依存性の考察について習得する。1テーマの実験時間は3時間×5回とし、実験計画の立案、実験、データ解析及び、実験結果に対する考察を行うことにより、5年生で行う卒業研究での実験に対する基本的な取り組み姿勢を身につけることができる。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
	○	5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
E. 産業の現場における実務に通じ、与えられた制約の下で実務を遂行する能力並びに自主的及び継続的に自己能力の研鑽を進めることができる能力と姿勢	(E1) 工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組み、その中で担当する実務を適切に遂行することができる。	(E1-2)工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組む際、チーム内の自分の役割を把握し、行動できる。

授業目標

1. 分析機器(ガスクロマトグラフィー等)を使用し、ガス組成を決定することができる。
2. 化学反応式から反応次数を推定し、反応速度定数を計算できる。
3. 反応速度の温度依存性について理解し、活性化エネルギーなどをアレニウス則から算出できる。
4. 実験に関する報告書を論理立てて書くことができ、期日内に提出することができる。

授業計画

第1回	オリエンテーション	実験概要、目標、スケジュール、評価方法と基準等の説明. 各テーマについて背景と理論
第2回	オリエンテーション	各テーマの説明、安全教育
第3回	オリエンテーション	3種類の実験の具体的な実験方法の説明
第4回	実験A	モーターバイクの排気ガス分析：C1～C4炭化水素、COなど分析用ガスクロ検量線の作成
第5回	実験A	バイク排ガス採取、分析、実験関連文献を理解する
第6回	実験A	バイク排ガス採取、分析、実験関連文献を理解する
第7回	実験A	乗用車排ガス採取、分析、実験関連文献を理解する
第8回	実験A	乗用車排ガス採取、分析、実験関連文献を理解する
第9回	実験B	回分式反応速度の積分解法(エステル化反応、加水分解反応)
第10回	実験B	エステル化反応：温度条件3実験、触媒硫酸を添加し同様の実験を比較検討
第11回	実験B	エステル化反応：温度条件3実験、触媒硫酸を添加し同様の実験を比較検討
第12回	実験B	エステル化反応：温度条件3実験、触媒硫酸を添加し同様の実験を比較検討
第13回	実験B	加水分解反応：35℃での酢酸エチル加水分解反応
第14回	実験C	流通系反応速度の解析法(エタノールの脱水反応)
第15回	実験C	実験機器取り扱い法の習熟：温度条件1実験、実験開始
第16回	実験C	触媒の活性化、流量の検定、反応炉の温度コントロール
第17回	実験C	触媒の活性化、流量の検定、反応炉の温度コントロール
第18回	実験C	触媒の活性化、流量の検定、反応炉の温度コントロール
第19回	まとめ	
第20回	予備日	

評価方法と基準	報告書3報の提出と内容で評価する：100 %
教科書等	学科で作成した実験書
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	物質工学実験Ⅳ 生物工学実験Ⅰ	実験	通年	担当	芳野恭士・古川一実
物質工学科		Chem. Biochem. Lab. IV Exp. Biotechnology I	生物必修	8/3単位		YOSHINO Kyoji・ FURUKAWA Kazumi

授業の概要

本科目では、酵素反応の速度論的解析の理論と技法を修得する。また、生物工学に必要な機器分析および統計処理技術についても修得する。生体中の化学反応は酵素によって触媒されているが、酵素は生物工学分野での物質生産にも応用され、その活性解析能力は、化学系技術者に必須の能力である。イソクエン酸脱水素酵素を用いて、酵素の取り扱いや活性の測定、反応速度論的解析方法について習熟する。実験の作業計画は各グループごとに立案し、得られたデータの解析結果から、次に行う作業内容を検討していく。従って、実験の進行程度は各グループに任され、誤差の多いデータで先に進まずに、必要に応じて再実験を繰り返すことがある。また、生物工学で多用される機器分析法として、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)法によるビタミンAの分析を行う。HPLCの原理を理解するとともに、その操作に習熟する。さらに、生物工学に関するデータの処理を適切に行う能力を修得するために、統計処理技術についての演習を行う。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
	○	5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標 （プログラム対象科目のみ）	実践指針 （プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル （プログラム対象科目のみ）
E. 産業の現場における実務に通じ、与えられた制約の下で実務を遂行する能力並びに自主的及び継続的に自己能力の研鑽を進めることができる能力と姿勢	(E1) 工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組み、その中で担当する実務を適切に遂行することができる。	(E1-3)工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組む際、チーム内の自分の役割を把握して行動し、担当業務の進捗状況をメンバーに報告できる。

授業目標

1. 酵素の反応速度論的解析実験を遂行し、得られた学修成果をレポートにまとめて遅滞なく報告することができる。(E1-3)
2. HPLCを用いて、物質の定量分析実験を遂行し、得られた学修成果をレポートにまとめて遅滞なく報告することができる。(E1-3)
3. 科学的データについて、適当な統計処理法を選択して、解析を行うことができる。

授業計画

第1回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明。実験における安全確認の説明。
第2回	酵素工学実験	実験内容の解説
第3回	酵素工学実験	実験内容の解説
第4回	酵素工学実験	試薬の調製
第5回	酵素工学実験	酵素タンパク質の定量分析
第6回	酵素工学実験	酵素反応に対する酵素量の影響
第7回	酵素工学実験	酵素の至適pHと至適温度の決定
第8回	酵素工学実験	酵素の至適pHと至適温度の決定
第9回	酵素工学実験	酵素の至適pHと至適温度の決定
第10回	酵素工学実験	酵素反応に対する基質濃度の影響
第11回	酵素工学実験	酵素反応に対する基質濃度の影響
第12回	酵素工学実験	酵素反応に対する阻害剤の影響
第13回	酵素工学実験	酵素反応に対する阻害剤の影響
第14回	酵素工学実験	酵素反応に対する活性化剤の影響
第15回	酵素工学実験	酵素反応に対する活性化剤の影響
第16回	生物工学機器分析	茶カテキンのHPLC分析
第17回	まとめと片付け	
第18回	生物統計学演習	解説と演習
第19回	生物統計学演習	解説と演習
第20回	生物統計学演習	解説と演習
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		

第29回		
第30回		
評価方法と基準	評価方法： 1. 酵素の反応速度論的解析を行う能力、及びHPLCを用いて物質の定量分析を行う能力については、毎回の作業ごとに提出される報告レポートにより評価する。 2. データを統計学的に解析する能力については、演習課題の結果で評価する。 授業目標(1)(E1-3)は標準基準（6割）以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする. 評価基準： 実験報告レポート80%, 統計演習課題20% なお、物質工学実験Ⅳの評価は、化学工学実験、生物工学実験Ⅰおよび生物工学実験Ⅱのそれぞれの評価点を平均したものを100点満点で評価する。	
教科書等	学生実験書 参考書：化学同人 「新版実験を安全に行うために（事故・災害防止編）」,「新版実験を安全に行うために（基本操作・基本測定）」	
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。	

4年	科目	物質工学実験Ⅳ（生物工学実験Ⅱ）	実験	通年	担当	古川　一実 芳野　恭士
物質工学科		Chemistry and biochemistry Lab.　Biotechnology Exp. II	生物必修	8/3単位		FURUKAWA Kazumi YOSHINO Kyoji

授業の概要

再生医療や作物品種改良，バイオレメディエーションなど近年の生命科学領域の進展は顕著であり,産業界においても対応できる技術を持つバイオテクニシャンが必要とされている．生命科学時代の技術者として，本授業で習得するべき最も重要なことは遺伝子の取り扱いについての基礎技術である．本実験を通して，遺伝子を取り扱う技術を身につける．また，技術のみならず，生命科学の根幹となる物質DNAを扱う実験を通して，技術と社会問題について考察できるように知識を身につける．そのため，遺伝子組換え実験と遺伝子の検出実験を中心に行い，技術によりもたらされるベネフィットと伴うリスクを考察していく内容を踏まえた実験を行う．さらに，バイオテクニシャンに求められる能力として，チームでプロジェクトを立案遂行し，実験過程における詳細を，指定された様式のレポートにまとめることでコミュニケーション能力あるいはプレゼンテーション能力を養成する．

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
		2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
	○	4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）
E. 産業の現場における実務に通じ，与えられた制約の下で実務を遂行する能力並びに自主的及び継続的に自己能力の研鑽を進めることができる能力と姿勢	(E1) 工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組み，その中で担当する実務を適切に遂行することができる．	(E1-3)工学技術に関する具体的な課題にチームで取り組む際，チーム内の自分の役割を把握して行動し，担当業務の進捗状況をメンバーに報告できる．

授業目標

遺伝子工学技術を主体とした実験を学ぶことで，これらの技術を応用し，活用する能力を養うことで社会の要求に応えられるようになることを目標とする．
(1) バイオテクニシャンに求められるDNAおよび遺伝子を扱う基本操作を身につける．そのために実験プロトコルを予習した上で実験を遂行する．
(2) 実験を再現できる報告書としてのレポート作成を指定された形式でできるようになる．
(3)形質転換実験について安全上の注意点を理解した上で実験を遂行し，その利点と注意点について考察し，技術の是非をディスカッションできるようになる．
(4) 植物組織培養実験において，実験班チームに課せられた実験プロジェクトを立案実行し，その内容をプレゼンテーションで説明する

授業計画

第1回	オリエンテーション	この実験実習の意義，位置づけ，およびマイクロピペット講習会
第2回	授業概要・実験処理区設定①	植物組織培養に関する説明および処理区の説明．形質転換実験のための安全教育．
第3回	植物組織培養実験	形質転換のための基礎技術としての組織培養：MS培地の作成
第4回	植物組織培養実験	形質転換のための基礎技術としての組織培養：無菌操作
第5回	形質転換	形質転換実験：ヒートショックによる大腸菌K12株へのpGLOプラスミドの導入
第6回	形質転換	形質転換の結果：GFP観察と形質転換効率の算出
第7回	タンパク質抽出・精製	形質転換菌体からのGFP抽出と疎水性カラムクロマトグラフィによる精製
第8回	プラスミド抽出	形質転換菌体からのpGLO抽出と定量
第9回	授業概要・実験処理区設定②	遺伝子解析に関する説明および処理区の設定
第10回	核酸の抽出	染色体DNAの抽出①：CTAB法を用いた植物組織からのDNA抽出，ヒトDNAの抽出
第11回	核酸の抽出	染色体DNAの抽出②：珪藻土とスピンフィルターを用いた植物組織からのDNA抽出
第12回	核酸の抽出	Bio Spec Nanoを用いた核酸の定量と純度の測定
第13回	PCR	PCR演習：PCRの原理説明とシートによる演習　／　アガロースゲル作成
第14回	PCR	PCR操作：（PCR①ヒトADLHおよびPCR②植物ゲノムの多型検出）の実験とアガロースゲルの作成
第15回	PCR	PCR結果：結果の解析（電気泳動とゲルの染色）
第16回	DNAチップ	DNAチップを用いた1塩基多型検出の原理　および植物組織培養まとめ
第17回	DNAチップ	ハイブリダイゼーション
第18回	DNAチップ	酵素抗体免疫法によるシグナル検出
第19回	植物組織培養	植物組織培養プロジェクト結果のプレゼンテーション
第20回	まとめ	実験操作についてのまとめ

評価方法と基準	課題レポート90%，実験参加状況（予習ノート・参加状況・清掃など）10%により評価を行う．また，実験中における私語や忘れ物など不適切な姿勢が認められた場合，その都度減点を行う．なお，物質工学実験Ⅳの評価は，化学工学実験，材料化学（生物工学）実験Ⅰおよび材料化学（生物工学）実験Ⅱのそれぞれの評価点を平均したものを100点満点で評価する．評価基準については，成績評価基準表による．
教科書等	H27年度　物質工学実験　実験書，新バイオテクノロジーテキストシリーズ遺伝子工学第二版（講談社）
備考	1.試験や課題レポート等は，JABEE，大学評価・学位授与機構，文部科学省の教育実施検査に使用することがあります． 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください．

4年	科目	電気電子工学基礎	講義	前期	担当	平林　紘治
物質工学科		Basic of electrical and electronics engineering	選択	1履修単位		HIRABAYASHI hiroharu

授業の概要

1.物理･化学･生物工学関連の特性測定には電気･電子工学の理論に基づく装置が多いこと、また省資源･環境問題に対処するために、物質工学専攻学生にとっても電気･電子工学の知識が必要である。したがって、物質工学専攻学生に電気･電子工学に対する興味と関心を持たせる。
2.電気･電子の基礎と電磁波と物質との相互作用について講義する。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
	○	2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）

授業目標

以下に示す3項目について修得する.
(1)　直流回路では、オームの法則、キルヒホッフの法則を理解し、簡単な直流回路が解析でき、かつ直流電力の計算ができるようにする,
(2)　交流回路では、正弦波交流を用いた回路解析ができるようにする, (3)　目標達成度試験の実施要領は別に定める

授業計画

第1回	ガイダンス	プログラムの学習･教育目標、授業概要ー目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明
第2回	電圧と電流	電圧と電流
第3回	オームの法則	オームの法則(1)
第4回	オームの法則	オームの法則(2)
第5回	直流回路	直流回路の計算
第6回	キルヒホッフの法則	電圧則･電流則
第7回	直流電力	直流電力の計算
第8回	定期試験	
第9回	交流回路	回路素子･正弦波交流
第10回	交流回路	オームの法則(2)
第11回	交流回路	回路素子･正弦波交流
第12回	交流回路	オームの法則(2)
第13回	電磁波と物質	電磁波の性質
第14回	電磁波と物質	物質と電磁波の相互作用
	前期末試験	
第15回	液晶	液晶の性質と応用

評価方法と基準	中間試験 40%, 期末試験 40%, 演習・レポート 20%
教科書等	
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。

4年	科目	分子生物学Ⅰ	講義	前期	担当	芳野恭士
物質工学科		Molecular Biology I	必修	1学修単位（講義30＋自学自習15）		YOSHINO Kyoji

授業の概要

分子生物学は、生物活動のメカニズムを分子レベルで構築し、理解しようとする学問である。生物学、微生物学および生物化学の知識をもとに、近年急速に、生物工学分野における細胞の機能および遺伝子のしくみについての理解が深まりつつあり、農作物の品種改良や遺伝子治療などの医療面での応用にも、大きな期待が寄せられている。本講義内容は、細胞や遺伝子についての基礎的な知識に関することが多いが、生物工学のより高度な知識や技術を理解するために必須である。

本校学習・教育目標（本科のみ）		目標	説明
		1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度
	○	2	自然科学の成果を社会の要請に応えて応用する能力
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢

プログラム学習・教育目標（プログラム対象科目のみ）	実践指針（プログラム対象科目のみ）	実践指針のレベル（プログラム対象科目のみ）

授業目標

1. 遺伝子の化学構造と機能を、分子レベルで理解することができる。
2. 遺伝子の複製機構を理解できる。
3. 遺伝子の修復機構を理解できる。
4. タンパク質の発現機構を理解できる。

第1回	DNAの複製機構	複製フォークの形成
第2回	DNAの複製機構	複製の開始機構
第3回	DNAの複製機構	複製の開始機構
第4回	DNAの複製機構	複製を助けるタンパク質
第5回	DNAの複製機構	複製フォークとクロマチン構造
第6回	DNAの修復機構	DNAの保存と変異率、修復
第7回	DNAの修復機構	DNAの保存と変異率、修復
第8回	DNAの修復機構	DNAの保存と変異率、修復
第9回	タンパク質の生合成	DNAからmRNAへの転写、tRNAの構造と機能
第10回	タンパク質の生合成	DNAからmRNAへの転写、tRNAの構造と機能
第11回	タンパク質の生合成	リボソームでのタンパク質合成
第12回	タンパク質の生合成	リボソームでのタンパク質合成
第13回	タンパク質の生合成	リボソームでのタンパク質合成
第14回	タンパク質の生合成	原核生物と真核生物のタンパク質生合成の違い
	前期末試験	
第15回	総復習	学習の総まとめ
第16回		
第17回		
第18回		
第19回		
第20回		
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		
第30回		

評価方法と基準	評価方法: 授業目標(1)～(4)について、定期試験の成績を持って評価する。科目全体で60点以上の場合に合格とする。 評価基準: 前期中間評価試験50%, 前期末試験50%
教科書等	教科書:分子生物学への招待　鈴木範男他著　三共出版 参考書:細胞の分子生物学(3訂) アルバーツ他著　教育社
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE 、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。