

《担当者名》教授 / 鈴木 一郎 准教授 / 堀内 正隆 講師 / 鈴木 喜一
 准教授 / 近藤 朋子 准教授 / 新岡 丈治 講師 / 西出 真也
 教授 / 長谷川 敦司 講師 / 原田 潤平 講師 / 中野 諭人

【概要】

実験を実際に自ら行い、体験することを通して、自然科学系の学問をより深く理解することを目指す科目である。化学系、生物系、物理系の実験を通して、自然科学的なものの見方、考え方を身に付けるとともに、さまざまな実験の基本操作、実験実施上のマナー、実験結果の取り扱い方、実験報告のまとめ方などの基本的事項の修得を図る。

【学修目標】

化学物質の取り扱い、実験操作上の留意点、実験実施上のマナーなどを理解する。
 化合物やイオン相互の反応に関する正確な知識、定量的な関係、化学の統計的な組立てや法則性を理解する。
 操作の理由、化学反応の機構および各テーマの理論的背景を考察する。
 顕微鏡の使い方を覚える。
 顕微鏡で観察したさまざまな細胞などの形態を記憶するとともに、それらの諸特性を理解する。
 動物の解剖の仕方を覚えるとともに、諸臓器・器官の形態的・生理的特徴を知る。
 遺伝子解析を理解し、実験操作を体得する。
 物理量の測定に慣れる。特に、副尺の原理について説明する。
 測定における誤差の影響について説明する。
 数値の取り扱い方を説明する。

【学修内容】

| 回 | テーマ | 授業内容および学修課題 | 担当者 |
|---|---|--|-------------------------|
| 1 | 全体のガイダンス 化学系実験のガイダンス 実験：基本操作 | 自然科学実習の趣旨および内容、日程等の説明。 テキストとプリントにより、次の内容を通じて化学実験に臨む態度を修得する。 1. 実験スケジュール 2. 化学実験の意義 3. 実験に臨む態度 4. 実験上の一般的注意 5. 事故防止上の注意 6. 化学実験ノート（レポート）の書き方 実験を行うための次の基本操作について説明できる。 1. 器具の取り扱い 2. 試薬の取り扱い 3. 質量および体積の計量 4. 指定された濃度の水溶液の調製 | 鈴木 一郎 堀内 正隆 鈴木 喜一 |
| 2 | 酸と塩基（電離度、pKaの算出） | 酢酸水溶液、塩酸のpH値を測定し、その値から電離定数と酸解離定数を算出できる。 | 鈴木 一郎 堀内 正隆 鈴木 喜一 |
| 3 | 物質の三態 安息香酸の融点の測定、溶液（濃度の算出） | 濃度未知の食塩水の減圧蒸留を行い、沸点と気圧の関係を説明できる。用いた食塩水の濃度を質量%、モル濃度mol/L、質量モル濃度mol/kgで算出することができる。 | 鈴木 一郎 堀内 正隆 鈴木 喜一 |
| 4 | 陽イオンの定性分析1 (1)1属 (Ag ⁺ 、Hg ₂ ²⁺ 、Pb ²⁺) の分離と確認 | 分析化学の基本である無機陽イオンと陰イオンの定性分析を通じて、化学実験の基本操作の修得をするとともに化学反応の基礎概念や物質の化学的性質などを説明できる。 沈殿反応と溶解度積、塩化物の沈殿と共通イオン効果について説明できる。 | 鈴木 一郎 堀内 正隆 鈴木 喜一 |
| 5 | 陽イオンの定性分析2 (2)2属 (Cu ²⁺ 、Hg ²⁺ 、Cd ²⁺ 、Bi ³⁺ 、Pb ²⁺) | 沈殿反応と溶解度積、硫化物の沈殿とpHの影響について説明できる。 | 鈴木 一郎 堀内 正隆 |

| 回 | テーマ | 授業内容および学修課題 | 担当者 |
|----|---|--|--|
| |)の分離と確認 | | 鈴木 喜一 |
| 6 | 陽イオンの定性分析3 (3)3属 (Al ³⁺ 、Fe ³⁺ 、Cr ³⁺) の分離と確認 | 沈殿反応と溶解度積、水酸化物の沈殿とpHの影響について説明できる。 | 鈴木 一郎 堀内 正隆 鈴木 喜一 |
| 7 | 補充実験 | 欠席者および再実験と判定された者、再度実験を希望する者が行う。 | 鈴木 一郎 堀内 正隆 鈴木 喜一 |
| 8 | 生物系実習のガイダンス 顕微鏡使用法 1. 各部の名称 2. 焦点の合せ方 3. 視野の大きさの把握 4. マイクロメーターの使い方 5. 顕微鏡像の例示 | 観察物へ焦点を合わせることができる。 1mm×1mmの方眼紙の観察・スケッチを通じて、いろいろな倍率の時の視野の大きさを把握できる。 対物マイクロメーターを基準として、接眼マイクロメーターの1メモリが各倍率の時に何μmに相当するかを求めることができる。 観察物の大きさを接眼マイクロメーターを用いて測定できる。 | Aグループ 近藤 朋子 Bグループ 新岡 丈治 Cグループ 西出 真也 |
| 9 | 細胞の観察 1. タマネギ表皮細胞 | 顕微鏡観察の基礎的方法を身につけることができる。 スケールの意味、スケールの入れ方を説明できる。 顕微鏡観察物を正確にスケッチすることができる。 植物細胞の形を説明できる。 | Aグループ 新岡 丈治 Bグループ 西出 真也 Cグループ 近藤 朋子 |
| 10 | 血球の観察 1. 赤血球の形態観察と大きさの測定 2. 白血球の形態観察 | ウマとニワトリの血液標本を作製することができる。 ウマとニワトリの赤血球の形態をスケッチし、その大きさを測定できる。 脊椎動物の赤血球には有核のものと、無核のものがあることを説明できる。 ウマの白血球の5種類(好中球、好酸球、好塩基球、リンパ球、単球)を識別、スケッチし、その形態的特徴を説明できる。 | Aグループ 西出 真也 Bグループ 近藤 朋子 Cグループ 新岡 丈治 |
| 11 | シロネズミの解剖 1. 外部生殖器の観察 2. 消化器官の観察 3. 泌尿器管の観察 4. 内部生殖器の観察 5. 胸腔部、頸部器官の観察 | 外部形態として雌雄の外部生殖器を観察・スケッチし、その特徴を説明できる。 消化器系の種々の臓器を観察・スケッチし、その位置と形状を説明できる。 泌尿器系と内部生殖器の臓器を観察・スケッチし、その位置と形状を説明できる。 胸腔部と頸部に位置する種々の臓器を観察・スケッチし、その位置と形状を説明できる。 | Aグループ 近藤 朋子 Bグループ 新岡 丈治 Cグループ 西出 真也 |
| 12 | 遺伝子解析 1 1. 口腔粘膜上皮細胞からのDNA抽出 2. PCR法を用いたDNA増幅 | 細胞内でのDNAの存在様式を説明できる。 DNA上の遺伝子、遺伝子型について説明できる。 口腔粘膜細胞を採取し、DNAを抽出することができる。 PCR法によるDNAの増幅の原理を説明できる。 遺伝子操作で使用する実験器具を正しく使うことができる。 | Aグループ 新岡 丈治 Bグループ 西出 真也 Cグループ 近藤 朋子 |
| 13 | 遺伝子解析 2 1. 電気泳動によるDNA分離 2. 植物細胞からのDNA抽出 | アガロースゲル電気泳動法によりDNAを分離することができる。 アガロースゲル電気泳動法により自分の遺伝子型を判定することができる。 植物細胞から大量のDNAを抽出し、視覚化することができる。 | Aグループ 西出 真也 Bグループ 近藤 朋子 Cグループ 新岡 丈治 |
| 14 | 補充実験 | 欠席者および再実験と判定された者、再度実験を希望 | 近藤 朋子 |

| 回 | テーマ | 授業内容および学修課題 | 担当者 |
|---------------|--|--|--------------------------|
| | | する者が行う。 | 新岡 丈治 西出 真也 |
| 15 | 物理系実験のガイダンスおよび基礎測定 1. 副尺の原理の説明 2. ノギスによる円管の外径と内径の測定 3. 電卓の使い方 | 物理系実験のガイダンスを行う。 測定の基本となる長さや電気的な測定を行い、測定値の処理の仕方および測定方法について説明できる。 実験結果を処理するために必要な関数電卓の使い方を理解する。 | 長谷川 敦司 中野 諭人 原田 潤平 |
| 16) 21 | 物理系テーマ別実験 | 12個の実験テーマが用意されている。6週に渡って毎週の実験日にそのうち一つの実験テーマを実施する。実験テーマの実施順、及び共同実験者は予め指定されている。 なお、毎回実験環境（室温、湿度、気圧、天気）を記録する。 | 長谷川 敦司 中野 諭人 原田 潤平 |
| | (1) 単振り子 (2) 液体の密度 (3) ヤング率 (4) 表面張力 (5) 音波の波長と振動数 (6) 固体の比熱 (7) 気柱の共鳴 (8) 交流の周波数 (9) コンデンサーの過渡現象 (10) 光速の測定 (11) 光の波長 (12) 固体の比重 | 装置：単振り子ほか 単振り子の周期を測定して、重力加速度を求める。 装置：ヘアーの装置ほか 5%、10%、15%の食塩水の密度を求める。 装置：クーイングの装置、ダイヤルゲージほか 金属棒のヤング率（伸びの弾性定数）を求める（鉄、銅、真鍮のうち一本を選ぶ）。 装置：デュヌイ表面張力試験器ほか 金属円環を溶液に浸して鉛直上方に引き上げるときの力を測定することによって表面張力を知る。 装置：パソコン、マイク、音叉ほか 音叉や人間の声など様々な音源が出す音波の波形を観察し、波長や基本振動数を求めてみる。 装置：水熱量計ほか 混合法により真鍮又はアルミニウム棒の比熱を測定する。 装置：気柱共鳴実験装置ほか 気柱を音叉の振動に共鳴させて、音叉の振動数を知る。 装置：モノコードほか 弦（細い導線）に商用交流を流し、磁石を近づけて弦に定常波を発生させる。そのときの波長を測定して、交流の周波数を求める。 コンデンサー、オシロスコープ、発振器ほか コンデンサーの充電・放電の過渡現象をオシロスコープで観測し、コンデンサーの電気容量を決定する。 装置：半導体レーザー、光検出器ほか 光路長の計測とパルス光の往復時間から光の速度を計測する。光検出器の使い方に慣れる。簡単な光学系が組める。 装置：分光計、透過型回折格子、光源ランプ 分光計を用いて、回折格子の格子定数から線スペクトルの波長を測定する。 装置：電子はかり式比重計 電子はかり式比重計の操作方法を知り、試料（銅板ほか）の比重を求める。 | 長谷川 敦司 中野 諭人 原田 潤平 |

【授業実施形態】

面接授業

授業実施形態は、各学部（研究科）、学校の授業実施方針による

【評価方法】

化学系実験は実験ノートの記載内容およびレポートにより評価する（100%）。

生物学系実験はレポートにより評価する（100%）。

物理学系実験は実験ノートの記載内容およびレポートにより評価する（100%）。

最終的な評価は「化学実験」、「生物実験」、「物理実験」の各評価点の平均点（100%）で評価する。

なお、全テーマの実験を行うことを原則とする。実施していない、又はレポートが未提出の実験テーマがある場合には履修を認めない。

【教科書】

「物理学実験」（各実験テーマ毎のプリント）

「自然科学実験・実習（物理学系）」 小野・橋本・渡辺・長谷川・中野・原田 共著

「自然科学実習（生物系）プリント」

「自然科学基礎実験（化学編）」 三共出版

【参考書】

「基礎物理学実験」培風館

「医学歯学のための物理実験」集文社

「教養生物学実験」共立出版

「実験を安全に行うために」化学同人

【学修の準備】

予習として、実験実施ごと、教科書、資料を事前に読む。（80分）

復習として、前回実験内容を再確認し、疑問点などがあればまとめる。（80分）

【ディプロマ・ポリシー(学位授与方針)との関連】

DP1.人々のライフステージに応じた疾患の予防、診断および治療を実践するために基本的な医学、歯科医学、福祉の知識および歯科保健と歯科医療の技術を習得するために必要な基礎知識を自然科学実験の観点から修得する（専門的実践能力）。

DP3.疾患の予防、診断および治療の新たなニーズに対応できるよう生涯にわたって自己研鑽し、継続して自己の専門領域を発展させる基礎能力を自然科学実験の観点から身につける（自己研鑽力）。