2021年度

| 科目名(日本語) | 生物分子科学実験Ⅳ　-化学実験- | 必修・選択区分 | 授業形態 | 開講学期・学年 | 曜日時限 | 単位数 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 科目名(英語) | Practice in Biomolecular Science Ⅳ | 必修 | 実験 | 2学年･秋学期 | 火・木・金３～５ | 1 |
| 科目責任者 | 古田　寿昭 | | | | | |
| 担当教員 | 古田　寿昭、内田　朗、渡邊　総一郎、細井　晴子 | | | | | |
| 科目責任者<br>連絡先(教室) | 古田　寿昭　Moodleのメッセージ機能にて連絡すること（理学部II号館1階2105室）<br>内田　朗　Moodleのメッセージ機能にて連絡すること（理学部II号館2階2205室）<br>渡邊　総一郎　Moodleのメッセージ機能にて連絡すること（理学部II号館1階2102室）<br>細井　晴子　Moodleのメッセージ機能にて連絡すること（理学部4号館4273室） | | | | | |
| オフィスアワー | 内田：月曜５限、水曜３限、古田：月曜４限、木曜３～５限、渡邊：木曜５限、金曜５限（但し担当者の実習期間中は除く）、細井：火曜日３限　水曜日３限 | | | | | |

**【１】　授業方法(ALの要素、ICTの活用等)**

１－１．アクティブラーニングについて

実施する

１－２．アクティブラーニングを実施する場合、その具体的要素

グループワーク
実習、フィールドワーク

２－１．双方向授業でのＩＣＴの活用について

活用する

２－２．ＩＣＴを活用する場合、その具体的名称（クリッカー、タブレット端末等）

Moodleを使用する

**【２】　授業概要**

４つの実験の中からいずれか一つを選択し、７日間の実験を行う。
内田：一次反応および二次反応速度の測定を複数の温度で行い，反応速度の温度依存性について学ぶ。また，タンパク質の結晶化実験とX線回折実験を行う。
古田：ペプチドの化学合成反応を通して、分子の物理的および化学的な性質を調べる方法を学ぶ。
渡邊：有機合成実験を中心とする。
細井：無機分析化学実験を行う。最後に発表会で実験内容を相互に説明・質疑して理解を深める。

授業方法：
内田：テキストを配布し、それに沿って実験を行う。実験前に課題を提出する。実験終了後にレポートを提出し、プレゼンテーションを行う。
古田：テキストを配布し、それに沿って実験を行う。実験終了後に指定した課題、実験ノート、および、レポートを提出する。
渡邊：テキストを配布し、それに沿って実験を行う。実験前に前レポート、実験終了後にレポートを提出する。
細井：テキストを配布し、それに沿って実験を行う。実験前に課題を提出する。実験終了後にプレゼンテーションを行い、レポートを提出する。

**【３】　到達目標**

全ての実験に共通する到達目標
・化学物質を安全に取り扱い、適切な方法で実験をおこなうことができる。
・化学的手法を用いて、化合物を分析し、また物性測定をおこなうことができる。
・実験で得られた結果を、論理的・定量的に解析することができる。
・PCを利用して結果を適切にまとめてレポートを作成することができる。

個別の実験での到達目標
内田：濃度変化から一次反応および二次反応の反応速度を求めることができる。タンパク質の結晶化ができる。
古田：あらかじめ提示された実験内容を理解して、必要な事前調査を行うことができる。正しく安全な実験手順で実験を実施できる。実施結果の報告書（レポート）を書くことができる。
渡邊：基本的な有機化合物の取り扱いができる。実験内容と有機化学の講義との関係を説明できる。
細井：分光光度測定操作を習得する。定量に必要なガラス器具の操作を習得する。検量線を作成し、未知試料中の無機イオンの定量を行える。

**【４】　ディプロマ・ポリシーとの関連**

化学の研究に広く用いられる基本的な実験技術を学びながら、PCを活用法も習得する。また、結果の記録方法やPCを利用したレポートのまとめ方についても学ぶ。４つのテーマが用意されている。

＜教育目標＞

（１）十分な知識・技能と、科学的な探究心・思考力・批判力をもつ
（２）自ら主体的に学ぶ力をもつ
（３）他者と協力して課題を解決する力をもつ

＜具体的な項目＞

根拠に基づいて科学的な推論を行い、結論を導く能力（１）
根拠を求めて、科学的な手法で実験・実証を計画・実行する能力（１）
常に問題を科学的に分析・解釈しようとし、そのための科学的探究を試みる態度（１）
問題を多角的に把握し、問題解決に必要な知識・技能を同定し、不足する知識・技能を自覚し、自ら獲得できる力（２）
問題解決のために積極的に他者と協働する態度（３）

**【５】　授業計画**

オリエンテーション・講義（内田、古田、渡邊、細井）

内田：
・ショ糖の加水分解速度の測定（偏光計による旋光度の測定）
・酢酸エチルの加水分解速度の測定（中和滴定）
・タンパク質の結晶化
・実体顕微鏡によるタンパク質結晶の観察とスケッチ
・タンパク質結晶の回折実験（X線回折装置測定）

古田：
・ニンヒドリンによるアミノ酸の呈色反応（実験１：ニンヒドリン反応，定性分析，光の吸収，色，レポート1）
・シリカゲルTLCによるアミノ酸の分離（実験２：シリカゲルTLC，分離，構造とRf値の関係，呈色試薬，課題１）
・ペプチドの化学合成（1）（実験３：有機合成，保護基，縮合反応，TLCで反応の進行をモニター，核磁気共鳴（NMR）スペクトルで構造確認，合成の収率，レポート２）
・ペプチドの化学合成（2）（実験４：保護基の脱保護，NMRスペクトルで構造と純度の確認，合成の収率，レポート２）
・アミノ酸の定量分析（実験５：実験計画書，目的を達成するための実験方法の設計，実施，結果の報告，レポート３）
・分子模型（実験６：立体化学、光学異性体、α-ヘリックス、β-構造、β-ターン，課題２）
・実験内容に関するプレゼンテーション（提出したレポートはルーブリックに基づいて評価して返却する。）

渡邊：
・カラムおよび薄層クロマトグラフィー
・NMRによる有機化合物の構造決定
・紅茶中のカフェインの抽出
・アルデヒドの還元と赤外スペクトル
・アルコールからの塩化物の合成
・ケトンの誘導体の合成
・フリーデルクラフツ反応
・実験内容に関するプレゼンテーション

細井：
・分光光度法による鉄の定量
・分光光度法による鉄(III)イオンおよびコバルト(II)イオンの同時定量
・分光光度法による酸解離指数の測定
・植物に含まれる色素の吸収スペクトル

**【６】　事前・事後学習とその時間**

予習：実習書および関連分野の書籍等の資料を読み，実験の目的，背景，理論を理解してまとめる。実験手順を確認する。実験ノートを準備する（ルーズリーフ不可。準備学習，および，実験結果と観察事項を実験ノートに記入する。渡邊担当の実験では前レポートの提出が必要。）。

**【７】　評価方法・基準**

実験パフォーマンス（毎回）30%　＋　プレゼンテーション　20%　＋　レポート　50%。

**【８】　フィードバック方法**

レポートを返却する。

**【９】　教科書**

実習書および授業内容に関する教材を配布する。

**【10】　参考書**

有機化学（奥山格監修、丸善）、イラストで見る化学実験の基礎知識（飯田ら編、丸善）、マイクロスケール有機化学実験（ウィリアムソン著、後藤ら訳、丸善）

**【11】　備考(関連科目等)**

〔予め学んでおくとよい科目〕

一般化学 分析化学 基礎化学演習 有機化学Ⅰ 有機化学Ⅱ 有機化学演習Ⅰ 生化学Ⅰ 生物分子科学実験Ⅰ基礎化学/生化学(DNA)/データ解析 生物分子科学実験Ⅱ --一般化学/基礎生物学実験- 物理化学演習

〔この科目に続く内容の科目〕

卒業研究 特別問題研究 生体分子構造論 有機分析法

【12】
教員免許状取得のための必修科目
担当形態：クラス分け
教科に関する科目（中学校及び高等学校理科）
施行規則に定める科目区分：化学実験（コンピュータ活用を含む）