

有機薬化学実習

責 任 者・コーディネーター		薬科学講座創薬有機化学分野 河野 富一 教授	
担当講座・学科(分野)		薬科学講座創薬有機化学分野	
対象学年	3	区分・時間数 (1コマ2時間換算)	実習 30 時間 (15 コマ)
期 間	前期		
単 位 数	1 単位		

・ねらい

有機薬化学実習では、有機薬化学系の講義に関連した基本的知識や技能を実験実習という実体験を通じて学ぶことで、有機化合物の構造、性質および反応をより深く理解できるようになる。また、実験結果について班員とディスカッションすることで、自らの意見の発信力、他者の意見に対する傾聴力、総合的な考察力、およびレポート作成力が身につき、取り扱った内容について概念化ができるようになる。

・学修目標

- 1) 日本薬局方の試験法の原理と特徴及び操作法を説明できる。
- 2) 有機化合物と電磁波との相互作用を説明できる。
- 3) 医薬品の中の特定の化合物を他の物質から分離する原理や方法を説明できる。
- 4) 有機化合物の基本的な性質や反応様式を化学構造に基づいて説明できる。
- 5) 有機化合物を炭素骨格や官能基ごとに体系的に分類できる。
- 6) 有機化合物の物理的・化学的性質（反応性を含む）を化学構造に基づいて説明できる。
- 7) 有機化合物の構造解析のための機器分析法を説明できる。
- 8) 分析スペクトルから有機化合物の構造を推定できる。

・薬学教育モデル・コア・カリキュラム（令和4年度改訂版）対応項目

C-2-3 定性分析、日本薬局方試験法
 C-2-5 有機化合物の特性に基づく構造解析-原理-
 C-2-6 分離分析法
 C-3-1 物質の基本的性質
 C-3-3 有機化合物の基本構造と反応性
 C-3-4 有機化合物の特性に基づく構造解析

・学修事項

- (1) 日本薬局方で規定される代表的な医薬品の確認試験、純度試験、定量法
- (2) 核磁気共鳴(NMR)スペクトルの原理と測定法
- (3) 分離分析法の原理
- (4) 薄層クロマトグラフィー
- (5) 共鳴・電子の動き
- (6) 反応機構・化学種
- (7) 酸・塩基

(8) 基本的な有機化学反応
 (9) アルコール・フェノール
 (10) アミン
 (11) アルデヒド・ケトン
 (12) カルボン酸および誘導体
 (13) 医薬品の合成
 (14) NMR スペクトルの解析

・この科目を学ぶために関連の強い科目

物理化学 1、有機薬化学 1、有機スペクトル解析、分析化学 2、有機薬化学 2、有機薬化学 3

・この科目を学んだ後につなげる科目

有機生体制御化学、実践医薬化学

・講義日程 (矢) 西 103 1-C 講義室、(矢) 東 401 4-A 実習室、(矢) 東 402 4-B 実習室、
 (矢) 東 403 4-C 実習室

月日	曜日	時限	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
4/6	月	3	創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 薬学部付	河野 富一 教授 辻原 哲也 准教授 稲垣 祥 助教 六本木 沙織 助教	化学実習に関する安全講習 1. 化学実習に関わる法令、指針について概説できる。 2. 化学実習を安全かつ適切に行うことができる。 事前学修：事前公開している資料を読んでくること。 事後学修：講義内容を振り返り、今後の実習にそなえる。資料を再度熟読する。
4/28	火	3-5	創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 薬学部付	河野 富一 教授 辻原 哲也 准教授 稲垣 祥 助教 六本木 沙織 助教	イントロダクション、合成実験に関連する代表的な分析法 1. 実習を行う上での安全に関する注意事項を理解し、行動できる。 2. 実習で使用する機器等を適切に扱うことができる。 3. 薄層クロマトグラフィー (TLC) の特徴を列挙し、TLC プレートを用いて実施できる。 4. クロマトグラフィーを用いて試料を定性分析できる。 5. 反応廃液を適切に処理できる。 6. 代表的化合物の部分構造を ^1H NMR から決定できる。 7. 代表的な機器分析法を用いて、代表的な化合物の構造を決定できる。

					【グループワーク】 事前学修：実習書の該当ページを読ん てくる。 事後学修：実習レポート作成を通じ て実習内容と、関連する講義内容を 復習する。
4/30	木	3-5	創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 薬学部付	河野 富一 教授 辻原 哲也 准教授 稲垣 祥 助教 六本木 沙織 助教	混合物中の成分の分離と精製 1. 代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる。 2. 実習で使用する機器等を適切に扱うことができる。 3. 官能基の性質を使用した分離精製を実施できる。 4. 反応廃液を適切に処理できる。 事前学修：実習書の該当ページを読ん てくる。 【グループワーク】 事後学修：実習レポート作成を通じ て実習内容と、関連する講義内容を 復習する。
5/1	金	3-5	創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 薬学部付	河野 富一 教授 辻原 哲也 准教授 稲垣 祥 助教 六本木 沙織 助教	医薬品の合成、精製、および定性試験 1. アルコール、フェノール類の基本的な性質と代表的な合成法を列挙し、化学構造式に基づいて説明できる。 2. 実習で使用する機器等を適切に扱うことができる。 3. 化学反応によって官能基変換を実施できる。 4. 基本的な医薬品を合成できる。 5. 日本薬局方収載の代表的な医薬品の確認試験を列挙し、その内容を実施できる。 6. 代表的な官能基の定性試験を実施できる。 7. 基本的な有機反応機構を、電子の動きを示す矢印を用いて表すことができる。 8. 反応廃液を適切に処理できる。 【グループワーク】 事前学修：実習書の該当ページを読ん てくる。 事後学修：実習レポート作成を通じ て実習内容と、関連する講義内容を 復習する。
5/7	木	3-5	創薬有機化学分野	河野 富一 教授	Grignard 反応 1

			創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 薬学部付	辻原 哲也 准教授 稲垣 祥 助教 六本木 沙織 助教	1. カルボン酸誘導体の基本的性質と反応を列挙し、化学構造式に基づいて説明できる。 2. 実習で使用する機器等を適切に扱うことができる。 3. 化学反応によって官能基変換を実施できる。 4. 課題として与えられた化合物の合成法を立案できる。 5. 基本的な有機反応機構を、電子の動きを示す矢印を用いて表すことができる。 6. 反応廃液を適切に処理できる。 【グループワーク】 事前学修：実習書の該当ページを読んてくる。 事後学修：実習レポート作成を通じて実習内容と、関連する講義内容を復習する。
5/8	金	3・4	創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 創薬有機化学分野 薬学部付	河野 富一 教授 辻原 哲也 准教授 稲垣 祥 助教 六本木 沙織 助教	Grignard 反応 2 1. カルボン酸誘導体の基本的性質と反応を列挙し、化学構造式に基づいて説明できる。 2. 実習で使用する機器等を適切に扱うことができる。 3. 化学反応によって官能基変換を実施できる。 4. 課題として与えられた化合物の合成法を立案できる。 5. 基本的な有機反応機構を、電子の動きを示す矢印を用いて表すことができる。 6. 反応廃液を適切に処理できる。 【グループワーク】 事前学修：実習書の該当ページを読んてくる。 事後学修：実習レポート作成を通じて実習内容と、関連する講義内容を復習する。

・ディプロマポリシーとこの科目の関連

1. 薬剤師として医療に携わる職業であることを理解し、高い倫理観と豊かな人間性、及び社会の変化に柔軟に対応できる能力を有しているもの。	
2. 地域における人々の健康に関心をもち、多様な価値観に配慮し、献身的な態度で適切な医療の提供と健康維持・増進のサポートに寄与できるもの。	
3. チーム医療に積極的に参画し、他職種の相互の尊重と理解のもとに総合的な視点をもってファーマシューティカルケアを実践する能力を有するもの。	

4. 国際的な視野を備え、医療分野の情報・科学技術を活用し、薬学・医療の進歩に資する総合的な素養と能力を有するもの。

○

・評価事項とその方法

総括評価：レポート(論述式 90%) および実習態度(10%)

レポートによる評価では、実験データの記録、結果と考察の記載および課題についての記載を評価し、実習態度による評価では、実験を安全に行うための準備（身だしなみ・服装など）をはじめ、実験に取り組む姿勢を総合的に評価する。

学修事項	DP	中間試験	レポート	小テスト	定期試験	発表	その他	合計
1～14	4		90				10	100
合計			90				10	100

・教科書・参考書等（教：教科書 参：参考書 推：推薦図書）

	書籍名	著者名	発行所	発行年
参	有機化学実験 原書第8版 訳書	フィッシャー、ウィリアムソン 著	丸善出版	2000
参	イラストで見る化学実験の基礎知識 第3版	飯田 隆 他著	丸善出版	2009
参	ビギナーズ有機構造解析	川端 潤 著	化学同人	2005
参	基礎から学ぶ有機化合物のスペクトル解析	小川 桂一郎、榊原 和久、村田 滋 著	東京化学同人	2008
参	innovated 構造解析プラクティス 第3版	川崎 郁勇、森川 敏生、田邊 元三 著	京都廣川書店	2025
参	有機化学のためのスペクトル解析法 第3版	三浦 雅博 監訳	化学同人	2024

・特記事項・その他

- 1) 事前・事後学修には各々最低 30 分を要する。
- 2) 実習内容を事前に必ず熟読しておくこと。
- 3) 実習中は、保護メガネ（2 年次に購入済み）を必ず着用すること。
- 4) 分析法に関する実習では、「有機スペクトル解析」の講義資料等を持って来ること。
- 5) 実習レポートのフィードバックは、moodle 等にて概況を開示する。
- 6) 当該実習に関連する実務経験の有無 無

・ 授業に使用する機器・器具と使用目的

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
実習	ロータリーエバポレーター (EYELA、N-1000S-W)	22	有機溶媒の留去
実習	ダイヤフラムポンプ (EYELA、DTC-21)	22	有機溶媒の留去
実習	冷却水循環装置 (EYELA、CCA-1113)	22	有機溶媒の留去
実習	マグネチックスターラー (島津、SST-175)	22	反応溶液の攪拌
実習	ウォーターバス (石井理化、E-3)	22	溶液の加温
実習	アイラジャッキ (EYELA、EJ-B 型 116130)	12	反応装置組み立て用
実習	融点測定装置 (ヤマト科学、MP-21)	10	融点測定
実習	TLC 用 UV ランプ (ケニス、3-115-917)	8	化合物の検出
実習	油回転真空ポンプ (ケニス、TSW-50(50Hz))	8	化合物の乾燥
実習	水流アスピレーター (TOP、1256-1)	22	吸引濾過
実習	デシケーター (アズワン、CA-0056-175)	10	化合物の乾燥
実習	電気定温乾燥器 (ケニス、3-137-517)	4	器具の乾燥
実習	超音波洗浄器 (島津、US-106)	2	器具の洗浄
実習	高精度電子天秤 (池本理化、573-141-01)	8	秤量
実習	高精度電子天秤 (池本理化、573-142-12)	8	秤量
実習	精製水調製装置 (ミリポア)	1	反応液の洗浄
実習	製氷機 (ホシザキ、FM-120F)	1	反応容器の冷却等
実習	有機合成用攪拌振とう機 (EYELA、CCX-1000)	1	溶液の攪拌・振とう
実習	簡易乾燥器 (ケニス、3-137-561)	10	TLC プレーートの乾燥
実習	HPLC 一式 (島津、Prominence)	1	成分分析のため
実習	ステンレスシェルワゴン (島津、W2-S4609S)	10	実験機器置き
実習	ドラフトチャンバー (島津理化、CBR-SC15)	14	有機溶媒の蒸気の排気
実習	核磁気共鳴装置 (JEOL、NMR)	1	化合物の構造決定およびデータ解析
実習	高速液体クロマトグラフ質量分析計 (島津、LCMS)	1	化合物の構造決定およびデータ解析

