

## 薬学実習 2 (有機化学実習)

責任者・コーディネーター	創薬有機化学分野 河野 富一 教授		
担当講座・学科(分野)	創薬有機化学分野		
対象学年	3	区分・時間数	実習 18 時間
期 間	前期		

・教育成果 (アウトカム)

講義の学習内容を、有機合成化学実験を通じて実体験し、得られる結果について考察することにより、有機化合物の持つ構造や反応性を理解できるようになる。さらに、基礎的な研究能力を身につけることができる。  
(ディプロマ・ポリシー: 2,7)

・到達目標 (SBO)

1. 薄層クロマトグラフィーの特徴と代表的な検出法を説明できる(206)。
2. クロマトグラフィーを用いて試料を定性・定量できる (知識・技能) (209)。
3. 代表的な官能基の定性試験が実施できる (技能) (☆)。
4. 代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる(248)。
5. 官能基の性質を利用した分離精製を実施できる (技能) (249)。
6. 化学反応によって官能基変換を実施できる (技能) (☆)。
7. カルボン酸誘導体 (酸ハロゲン化物、酸無水物、エステル、アミド) の基本的性質と反応を列挙し、説明できる(257)。
8. 課題として与えられた化合物の合成法を立案できる (知識・技能) (☆)。
9. 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 (技能) (226)。
10. 基本的な医薬品を合成できる (技能) (☆)。
11. 反応廃液を適切に処理する (技能・態度) (☆)。
12. 代表的な化合物の部分構造を  $^1\text{H NMR}$  から決定できる (技能) (266)。
13. 実習で使用する機器等を適切に扱うことができる (☆)。
14. 実習を行う上での安全に関する注意事項を理解できる (☆)。

・講義日程 (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
5/8	金	3・4	創薬有機化学分野	河野 富一 教授 田村 理 准教授 稲垣 祥 助教 辻原 哲也 助教	イントロダクション 安全教育と薄層クロマトグラフィー (TLC) による分析 1. 実習を行う上での安全に関する注意事項を理解できる。 共通に使用する機器の説明 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の特徴と代表的な検出法を説明できる。 4. クロマトグラフィーを用いて試料を定性・定量できる。

					<p>5. 反応廃液を適切に処理する。        事前学習：実習書（p4～p10、p17～p19）を最低限読んでくる。        事後学習：実習レポートを作成することで実習内容を復習する。</p>
5/11	月	3・4	創薬有機化学分野	河野 富一 教授 田村 理 准教授 稲垣 祥 助教 辻原 哲也 助教	<p>混合物中の成分の分離と精製</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる。</li> <li>2. 官能基の性質を利用した分離精製ができる。</li> <li>3. 反応廃液を適切に処理する。</li> </ol> <p>事前学習：実習書（p20～p24）を最低限読んでくる。        事後学習：実習レポートを作成することで実習内容を復習する。</p>
5/12	火	3・4	創薬有機化学分野	河野 富一 教授 田村 理 准教授 稲垣 祥 助教 辻原 哲也 助教	<p>Grignard 反応 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. カルボン酸誘導体（酸ハロゲン化物、酸無水物、エステル、アミド）の基本的性質と反応を列挙し、説明できる。</li> <li>2. 化学反応によって官能基変換を実施できる。</li> <li>3. 課題として与えられた化合物の合成法を立案できる。</li> <li>4. 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。</li> <li>5. 反応廃液を適切に処理する。</li> </ol> <p>事前学習：実習書（p27～p32）を最低限読んでくる。        事後学習：実習レポートを作成することで実習内容を復習する。</p>
5/13	水	3・4	創薬有機化学分野	河野 富一 教授 田村 理 准教授 稲垣 祥 助教 辻原 哲也 助教	<p>Grignard 反応 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. カルボン酸誘導体（酸ハロゲン化物、酸無水物、エステル、アミド）の基本的性質と反応を列挙し、説明できる。</li> <li>2. 化学反応によって官能基変換を実施できる。</li> <li>3. 課題として与えられた化合物の合成法を立案できる。</li> <li>4. 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。</li> <li>5. 反応廃液を適切に処理する。</li> </ol> <p>事前学習：実習書（p27～p32）を最低限読んでくる。        事後学習：実習レポートを作成することで実習内容を復習する。</p>

5/14	木	3・4	創薬有機化学分野	河野 富一 教授 田村 理 准教授 稲垣 祥 助教 辻原 哲也 助教	医薬品の合成、および定性試験 1. 化学反応によって官能基変換を実施できる。 2. 基本的な医薬品を合成できる。 3. 代表的な官能基の定性試験が実施できる。 4. 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。 5. 反応廃液を適切に処理する。 事前学習：実習書（p25～p26）を最低限読んでくる。 事後学習：実習レポートを作成することで実習内容を復習する。
5/15	金	3・4	創薬有機化学分野	河野 富一 教授 田村 理 准教授 稲垣 祥 助教 辻原 哲也 助教	有機機器分析 1. 代表的化合物の部分構造を $^1\text{H NMR}$ から決定できる。 事前学習：実習書（p33～p36）を最低限読んでくる。 事後学習：実習レポートを作成することで実習内容を復習する。

・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	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	2009
参	ベーシック有機構造解析	森田 博史、石橋 正巳	化学同人	2011
参	ビギナーズ有機構造解析	川端 潤 著	化学同人	2005

・成績評価方法

レポート（約90%）、実習態度（約10%）をもとに総合的に評価する。

・特記事項・その他

事前・事後学習には各々最低30分を要する。実習内容を事前に必ず熟読しておいてください。実習中は、保護メガネ（2年次に購入済み）を必ず着用してください。なお、最終日の有機機器分析に関する実習では、「有機構造解析」の教科書等があると役に立ちますので、持って来てください。

・ 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 プレーットの乾燥
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