

## 有機薬化学2（炭素-ヘテロ原子単結合の化学）

責任者・コーディネータ	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	2	区分・時間数	講義 21 時間
期 間	後期		
単 位 数	1 単位		

### ・学習方針（講義概要等）

有機薬化学1で学んだ炭素-炭素結合の化学で得た知識をもとに、本講義では、代表的な炭素-ヘテロ原子単結合をもつ有機化合物を中心に学習する。これらの化合物に関連する官能基の構造及び性質について理解したうえで、特に、有機ハロゲン化合物、アルコール、フェノール、エーテル、エポキシド、アミン等の命名法、構造、性質、合成法および反応について学ぶ。この科目は、3年次で履修する「有機生体制御化学」、4年次で履修する「実践医薬化学」を理解するための基盤科目である。

### ・教育成果（アウトカム）

有機ハロゲン化合物、アルコール、フェノール、エーテル、エポキシド、アミンなどの命名法、構造、性質、反応および合成を学ぶことで、炭素-ヘテロ原子単結合をもつ有機化合物の基本的事項を理解できるようになる。  
(ディプロマ・ポリシー：2,7)

### ・到達目標（SBO）

1. 代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる。(226, 248, 259)
2. 有機ハロゲン化合物の代表的な性質と反応を列挙し、説明できる。(226, 250)
3. 求核置換反応の特徴について説明できる。(225, 226, 251)
4. 脱離反応の特徴について説明できる。(225, 226, 252)
5. アルコール、フェノール類の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。(221, 226, 253, 259, 260)
6. エーテル類の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。(226, 254)
7. アミン類の基本的性質と反応を列挙し、説明できる。(226, 258, 261)
8. 有機ハロゲン化合物の代表的な合成法について説明できる。(☆)
9. アルコールの代表的な合成法について説明できる。(☆)
10. フェノールの代表的な合成法について説明できる。(☆)
11. エーテルの代表的な合成法について説明できる。(☆)
12. アミンの代表的な合成法について説明できる。(☆)

月日	曜日	時限	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
9/1	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>イントロダクション</p> <p>1. 有機ハロゲン化合物の代表的な性質と反応を列挙し、説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：掲示あるいは moodle にて示す確認事項を問題形式にしたものを解いてくること。</p> <p>事後学習：講義内容から 10 問程度出題したプリントを配布するので、解いて疑問点を洗い出すこと。</p>
9/8	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>有機ハロゲン化合物 1</p> <p>1. 求核置換反応について説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：前回時に配布するプリントに確認事項を問題形式にしたものを載せるので解いてくること。</p> <p>事後学習：講義内容から 10 問程度出題したプリントを配布するので、解いて疑問点を洗い出すこと。</p>
9/15	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>有機ハロゲン化合物 2</p> <p>1. 求核置換反応および脱離反応の特徴について説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：前回時に配布するプリントに確認事項を問題形式にしたものを載せるので解いてくること。</p> <p>事後学習：講義内容から 10 問程度出題したプリントを配布するので、解いて疑問点を洗い出すこと。</p>
9/22	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>有機ハロゲン化合物 3</p> <p>1. 求核置換反応および脱離反応の特徴について説明できる。</p> <p>2. 有機ハロゲン化合物の代表的な合成法について説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：前回時に配布するプリントに確認事項を問題形式にしたものを載せるので解いてくること。</p> <p>事後学習：講義内容から 10 問程度出題したプリントを配布するので、解いて疑問点を洗い出すこと。</p>

9/29	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>アルコール・エーテル1</p> <p>1. アルコールの基本的な性質と反応を          列挙し、説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：前回時に配布するプリント          に確認事項を問題形式にしたものを載          せるので解いてくること。</p> <p>事後学習：講義内容から10問程度出          題したプリントを配布するので、解い          て疑問点を洗い出すこと。</p>
10/6	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>アルコール・エーテル2</p> <p>1. アルコールの基本的な性質と反応を          列挙し、説明できる。</p> <p>2. アルコールの代表的な合成法につい          て説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：前回時に配布するプリント          に確認事項を問題形式にしたものを載          せるので解いてくること。</p> <p>事後学習：講義内容から10問程度出          題したプリントを配布するので、解い          て疑問点を洗い出すこと。</p>
10/13	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>アルコール・エーテル3</p> <p>1. エーテル類の基本的な性質と反応を          列挙し、説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：前回時に配布するプリント          に確認事項を問題形式にしたものを載          せるので解いてくること。</p> <p>事後学習：講義内容から10問程度出          題したプリントを配布するので、解い          て疑問点を洗い出すこと。</p>
10/20	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>アルコール・エーテル4</p> <p>1. エーテル類の基本的な性質と反応を          列挙し、説明できる。</p> <p>2. エーテルの代表的な合成法につい          て説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：前回時に配布するプリント          に確認事項を問題形式にしたものを載          せるので解いてくること。</p> <p>事後学習：講義内容から10問程度出          題したプリントを配布するので、解い          て疑問点を洗い出すこと。</p>
10/27	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>これまでの復習・まとめ（中間試験）</p> <p>【演習】</p> <p>1. 代表的な官能基を列挙し、性質を説</p>

					<p>明できる。</p> <p>2. 有機ハロゲン化合物、アルコール、エーテルの代表的な性質と反応ならびに合成法を列挙し、説明できる。</p> <p>3. 求核置換反応および脱離反応の特徴について説明できる。</p> <p>事前学習：1～8回までの講義内容について、ノートを見直し、予習復習で用いた問題を解き直すこと。</p> <p>事後学習：間違えた問題について、何故間違えたのかを明らかにし、該当部分の講義ノートや資料を見直す。</p>
11/10	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>チオール・フェノール1</p> <p>1. チオール類の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。</p> <p>2. チオールの代表的な合成法について説明できる。</p> <p>3. フェノール類の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：前々回時に配布するプリントに確認事項を問題形式にしたものを載せるので解いてくること。</p> <p>事後学習：講義内容から10問程度出題したプリントを配布するので、解いて疑問点を洗い出すこと。</p>
11/24	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>チオール・フェノール2</p> <p>1. フェノール類の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。</p> <p>2. フェノールの代表的な合成法について説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：前回時に配布するプリントに確認事項を問題形式にしたものを載せるので解いてくること。</p> <p>事後学習：講義内容から10問程度出題したプリントを配布するので、解いて疑問点を洗い出すこと。</p>
12/1	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>チオール・フェノール3</p> <p>1. フェノール類の基本的な性質と反応を列挙し、説明できる。</p> <p>2. フェノールの代表的な合成法について説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学習：前回時に配布するプリントに確認事項を問題形式にしたものを載せるので解いてくること。</p>

					事後学習：講義内容から 10 問程度出題したプリントを配布するので、解いて疑問点を洗い出すこと。
12/8	木	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	アミン 1 1. アミン類の基本的性質と反応を列挙し、説明できる。 【双方向授業】 事前学習：前回時に配布するプリントに確認事項を問題形式にしたものを載せるので解いてくること。 事後学習：講義内容から 10 問程度出題したプリントを配布するので、解いて疑問点を洗い出すこと。
12/14	水	1	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	アミン 2 1. アミン類の基本的性質と反応を列挙し、説明できる。 2. アミンの代表的な合成法について説明できる。 【双方向授業】 事前学習：前回時に配布するプリントに確認事項を問題形式にしたものを載せるので解いてくること。 事後学習：講義内容から 10 問程度出題したプリントを配布するので、解いて疑問点を洗い出すこと。

・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
教	薬系有機化学	安藤 章、山口 泰史 編	南江堂	2018
教	「有機化学」ワークブック	奥山 格 著	丸善出版	2009
教	大学生のための有機反応問題集 第 2 版	山口 泰史 著	三共出版	2018
参	困ったときの有機化学（第 2 版）上	D. R. クライン 著、 竹内 敬人、山口 和夫 訳	化学同人	上 2018
参	困ったときの有機化学（第 2 版）下	D. R. クライン 著、 竹内 敬人、山口 和夫 訳	化学同人	下 2019
参	ブルース有機化学（第 7 版）上	Paula Y. Bruice 著 大船 泰史 [ほか] 監訳	化学同人	2014
参	ブルース有機化学（第 7 版）下	Paula Y. Bruice 著 大船 泰史 [ほか] 監訳	化学同人	2014

参	Organic chemistry : study guide and solutions manual ブルース有機化学問題の解き方 第7版 (英語版)	Paula Y. Bruice 著	化学同人	2015
参	スミス有機化学 (原著第5版) 上	Janice Gorzynski Smith 著 大嶋 幸一郎 [ほか] 監訳	化学同人	2017
参	スミス有機化学 (原著第5版) 下	Janice Gorzynski Smith 著 大嶋 幸一郎 [ほか] 監訳	化学同人	2018
参	Student study guide/ solutions manual to accompany : organic chemistry スミス有機化学問題の解き方 第5版 (英語版)	Janice Gorzynski Smith and Erin R. Smith 著	化学同人	2018

・ 成績評価方法

定期試験 (約 80%) および演習 (約 20%) をもとに総合的に評価する。

・ 特記事項・その他

・ 講義の進め方

講義は基本的に板書で進め、パソコンを用いたスライド投影等は必要がない限り行わない。

【演習】では、その時点までに学んだ内容に関する演習問題 (中間試験) に取り組んでもらい、講義時間内に解答解説を行う。また、次回の講義時に試験結果の概況を伝える。

・ 予習復習のポイント

詳細な予習・復習の方法は講義時に説明するが、毎回の講義内容に沿った復習問題を配布し、回答後提出してもらおう (演習の成績評価に含める)。また、次回の予習問題も配布する。復習問題に関しては採点后返却し、解答解説を配布する (講義最終回では、解答解説を掲示あるいは moodle で示す)。予習問題に関しては、次回講義時に解答解説を記載したレジюмеを配布する。これらの学習には、各コマに対して、事前 (予習) および事後 (復習) にそれぞれ 20 分程度を要する。更に、中間試験前には 3 時間程度、定期試験前には 7 時間程度の総復習の時間を確保する必要がある。

・ 講義内容に関する質問に対するフィードバックおよび定期試験後のフィードバック

出席票や復習問題のレジюмеには自由記載欄を設けており、理解できなかった講義内容にとどまらず種々の疑問点や質問についてそこに記載して提出すれば、翌回の講義冒頭に全ての質問に対して回答したレジюмеを配布して解説する。また、moodle のメッセージを利用した質問や補講などの要望についても適宜対応する。定期試験に関するフィードバックとして、試験後に補講等を実施する。