

有機薬化学 1（炭素-炭素多重結合の化学）

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	2	区分・時間数 (1コマ2時間換算)	講義 26 時間 (13 コマ)
期 間	前期		
単 位 数	1 単位		

・ねらい

1 年次配当科目で履修した有機薬化学の基礎的知識をもとに、この講義では、炭素-炭素多重結合をもつ有機化合物、特に、アルケン、アルキン、ベンゼン誘導体の命名法、構造、性質、反応および合成を学ぶことで、炭素-炭素多重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。さらに、反応進行における多段階におよぶ電子の動きについて演習等を通じて数多くアウトプットすることで、論理的思考の基盤を形成できるようになる。

・学修目標

- 1) 構造式中に含まれる代表的な官能基を分類できる。
- 2) IUPAC 命名法に従って、有機化合物を命名できる。
- 3) 基本的な有機反応様式を分類できる。
- 4) 反応の過程を、エネルギー図を用いて説明できる。
- 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) π 電子の持つ性質について説明できる。
- 7) アルケンの代表的な性質と反応を列举し、化学構造式に基づいて説明できる。
- 8) アルケンの反応における立体特異的反応について、化学構造式に基づいて説明できる。
- 9) 芳香族性について説明できる。
- 10) 芳香族化合物（芳香族複素環も含む）の求電子置換反応について、化学構造式に基づいて説明できる。
- 11) 芳香族化合物（芳香族複素環も含む）の求電子置換反応における反応性と配向性について、化学構造式に基づいて説明できる。

・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-1-1 化学結合と化学物質・生体高分子間相互作用、C-3-1 物質の基本的性質、C-3-2 有機化合物の立体化学、C-3-3 有機化合物の基本構造と反応性

・学修事項

- (1) 反応様式（置換反応、付加反応、脱離反応、転位反応）
- (2) 反応エネルギー図
- (3) π 電子の働き
- (4) 電子の動きを示す巻矢印の書き方
- (5) アルケンとアルキン
- (6) 立体特異的反応と立体選択的反応

(7) Markovnikov 則
 (8) 芳香族性
 (9) 芳香族化合物（芳香族複素環を含む）
 (10) 反応性と配向性

・ この科目を学ぶために関連の強い科目

はじめて学ぶ大学の有機化学、薬化学の基礎、物理化学 1

・ この科目を学んだ後につなげる科目

有機薬化学 2、基礎演習 1、有機薬化学 3、基礎演習 2、基礎演習 3、有機化学実習、有機生体制御化学、卒業研究

・ 講義日程

(矢) 西 106 1-F 講義室

月日	曜日	時 限	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
4/4	金	2	創薬有機化学分野	河野 富一 教授	イントロダクション 1. 基本的な有機反応（置換、付加、脱離、転位）の特徴を理解し、分類できる。 2. 反応の過程を、エネルギー図を用いて説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
4/7	月	3	創薬有機化学分野	河野 富一 教授	アルケンの構造と性質 1. アルケンの命名、基本的な性質や構造的特徴を説明できる。 2. π 電子の持つ性質について説明できる。 3. アルケンの相対的安定性について説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
4/15	火	2	創薬有機化学分野	河野 富一 教授	アルケンの反応 1

					1.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。 2.アルケンとハロゲン化水素との反応について化学構造式に基づいて説明できる。 3.カルボカチオンについて説明できる。 4.Markovnikov 則について説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
4/22	火	2	創薬有機化学分野	河野 富一 教授	アルケンの反応 2 1.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。 2.アルケンの水和反応について化学構造式に基づいて説明できる。 3.アルケンの anti（アンチ）付加反応について化学構造式に基づいて説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
5/2	金	2	創薬有機化学分野	河野 富一 教授	アルケンの反応 3 1.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。 2.アルケンの syn（シン）付加反応について化学構造式に基づいて説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
5/20	火	2	創薬有機化学分野	河野 富一 教授	アルケンの反応 4 1.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。

					2.アルケンの syn（シン）付加反応について化学構造式に基づいて説明できる。 3.アルケンのラジカル付加反応について化学構造式に基づいて説明できる。 4.アルケンの酸化的開裂反応について化学構造式に基づいて説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
5/27	火	2	創薬有機化学分野	河野 富一 教授	アルキン 1.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。 2.アルキンの命名、基本的な性質と反応を列挙し、化学構造式に基づいて説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
6/3	火	2	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	芳香族化合物 1.芳香族化合物を IUPAC 規則に基づいて命名できる。 2.薬学領域で用いられる代表的な芳香族化合物を慣用名で記述できる。 3.代表的な芳香族化合物の性質と反応性を説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
6/6	金	2	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	芳香族性 1.芳香族性の概念を説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。

					事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
6/10	火	2	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	芳香族化合物の求電子置換反応 1 1.ベンゼンの求電子置換反応について化学構造式に基づいて説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
6/17	火	1	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	芳香族化合物の求電子置換反応 2 1.芳香族化合物の求電子置換反応における反応性と配向性について化学構造式に基づいて説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
6/20	金	2	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	芳香族複素環 1.代表的な芳香族複素環を列挙し、命名できる。 2.芳香族複素環化合物の求電子置換反応について化学構造式に基づいて説明できる。 【双方向授業】【ICT(moodle)】 事前学修：教科書の上記該当部分を読んでくる。 事後学修：問題集等を用いた演習を通じて本日の講義内容を復習する。
6/24	火	2	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	有機薬化学 1 のまとめ 事前学修：これまでの講義ノート等を見直してくる。 事後学修：関連する全範囲の教科書および問題集の問題を利用して総復習する。

・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：定期試験(論述式 80%)、レポート(演習課題も含む)(論述式 8%)および自主的取り組み(論述式 12%)

宿題(演習課題も含む)については都度採点し返却する。自主的取り組みについては事前に公開した評価基準をもとに提出毎に評価し、その結果を学生に伝える。

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
1～10	4		8		80		12	100
合計			8		80		12	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
教	薬系有機化学	安藤 章、山口 泰史 編	南江堂	2018
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	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	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	2015
参	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	2014
参	スミス有機化学(第5版)上	Janice Gorzynski Smith 著	化学同人	2017

		大畠 幸一郎 [ほか] 監訳		
参	スミス有機化学（第 5 版）下	Janice Gorzynski Smith 著 大畠 幸一郎 [ほか] 監訳	化学同人	2018
参	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

・特記事項・その他

各コマに対する事前・事後学修には、それぞれ 30 分程度を要する。詳細な事前・事後学修の方法を初回講義時に説明する。講義内容の理解度を確認するために、事後学修として演習課題等のレポート提出を求めることがある。また、定期試験前には少なくとも 6 時間程度の総復習の時間を確保する必要がある。定期試験後には、フィードバックとして補講を実施する。

講義時に配布する宿題（演習課題を含む）には自由記載欄が設けてあるので、理解できなかった内容や疑問点を記載することを奨める。それら質問事項の回答は印刷媒体の配布あるいはスライド投影を利用して次回講義時に履修者全員にフィードバックする。また、moodle サイトを利用した質問にも適宜対応し、必要な情報は全てフィードバックする。

講義情報については、moodle サイトにも公開しているので必ず確認しておくこと。

当該科目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
講義	パソコン	1	スライド投影のため