

はじめて学ぶ大学の有機化学

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	1	区分・時間数	講義 33 時間
期 間	前期		
単 位 数	2 単位		

・学習方針（講義概要等）

医薬品は有機分子からできている。有機化学は、分子の結合、構造、立体、反応の基本原理を体系的に扱う重要な科学分野である。その基本原理は、医薬品の化学的性質を知り、生体内での機能発現を分子レベルで理解する上で不可欠である。本講義では、高校有機化学と大学有機化学との橋渡し教育に力点を置き、大学で初めて有機化学を学ぶ上で重要な基礎的事項、特に有機分子の立体構造や構造式の書き方、命名法について学ぶ。この科目は、1年次後期で履修する「薬化学の基礎」、2年次で履修する「有機薬化学1」および「有機薬化学2」、3年次で履修する「有機薬化学3」を理解するための導入科目である。

・教育成果（アウトカム）

分子の立体構造や結合の性質、構造式の書き方、そして命名法を学ぶことで、将来薬学領域で用いられる様々な有機分子の性質、構造、反応などに関する基礎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. 薬学領域で用いられる代表的な化合物を慣用名で記述できる。(219)
2. 代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる。(248)
3. 原子、分子、イオンの基本的構造について説明できる。(☆)
4. 原子の電子配置について説明できる。(☆)
5. 周期表に基づいて原子の諸性質（電気陰性度など）を説明できる。(☆)
6. 共有結合、イオン結合について説明できる。(☆)
7. 形式電荷を正しく表記することができる。(☆)
8. 基本的な原子・分子・イオンをルイス構造式で書くことができる。(☆)
9. 基本的な化合物を、ルイス構造式で書くことができる。(220)
10. 分子軌道の基本概念および軌道の混成について説明できる。(118)
11. s 性について説明できる。(☆)
12. 基本的な分子の三次元構造について説明できる。(☆)
13. 基本的な化合物を、ケクレ構造式で書くことができる。(☆)
14. 分子の極性について概説できる。(☆)
15. 共役の概念を説明できる。(119)
16. 共役化合物を見分けることができる。(☆)
17. 共鳴の概念を説明できる。(119)
18. イオン・分子の共鳴構造式を書くことができる。(☆)
19. 代表的な化合物を IUPAC 規則に基づいて命名することができる。(218)

20. アルカン（鎖状・環状）について命名できる。（☆）
 21. ハロゲン化アルキルについて命名できる。（☆）
 22. アルコール・エーテルについて命名できる。（☆）
 23. アルケン・アルキンについて命名できる。（☆）
 24. 芳香族化合物について命名できる。（☆）
 25. 代表的な芳香族化合物を慣用名で記述できる。（☆）
 26. アミンについて命名できる。（☆）
 27. アルデヒド・ケトン・カルボン酸について命名できる。（☆）
 28. カルボン酸誘導体（エステル、アミド、ニトリル）について命名できる。（☆）
 29. IUPAC 規則に基づく化合物名から、その化合物の構造を書くことができる。（☆）

・ 講義日程

(矢) 東 101 1-A 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
4/16	火	2	創薬有機化学分野	河野 富一 教授 辻原 哲也 助教	薬学における有機化学の重要性 1.薬学領域で用いられる代表的な化合物を慣用名で記述できる。 2.代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる。 事後学習：宿題実施を通じて本日の講義内容を復習する。
4/19	金	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	原子の構造・電子状態 1.原子、分子、イオンの基本的構造について説明できる。 2.原子の電子配置について説明できる。 3.周期表に基づいて原子の諸性質（電気陰性度など）を説明できる。 事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 1 1.1 ~1.7 (p1 ~ p6) を最低限読んでくる。 事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。
4/23	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	分子の結合・電子状態の表記法 1.共有結合、イオン結合について説明できる。 2.形式電荷を正しく表記することができる。（☆） 3.基本的な原子・分子・イオンをルイス構造式で書くことができる。（☆） 事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 1 1.4 ~1.7 (p3 ~ p6)、1.21 (p21 ~ 22) を最低限読んでくる。 事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。

5/7	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>演習 1</p> <p>1.基本的な化合物を、ルイス構造式で書くことができる。</p> <p>2.形式電荷を正しく表記することができる。(☆)</p> <p>事前学習：教科書(「有機化学」ワークブック)1章 1.1 ~1.2 (p1 ~ p11) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
5/10	金	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>演習 2</p> <p>1.基本的な化合物を、ルイス構造式で書くことができる。</p> <p>2.形式電荷を正しく表記することができる。(☆)</p> <p>事前学習：教科書(「有機化学」ワークブック)1章 1.3 (p11 ~ p16) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
5/14	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>原子・分子の軌道 1</p> <p>分子軌道の基本概念および軌道の混成について説明できる。</p> <p>事前学習：教科書(薬系有機化学) Chapter 1 1.8 ~1.11 (p6 ~ p10) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
5/17	金	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>原子・分子の軌道 2</p> <p>1.分子軌道の基本概念および軌道の混成について説明できる。</p> <p>2.s 性について説明できる。</p> <p>事前学習：教科書(薬系有機化学) Chapter 1 1.11 ~1.17 (p9 ~ p18) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
5/21	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>原子・分子の軌道 3</p> <p>1.分子軌道の基本概念および軌道の混成について説明できる。</p> <p>2.基本的な分子の三次元構造について説明できる。(☆)</p> <p>事前学習：教科書(薬系有機化学) Chapter 1 1.11 ~1.18 (p9 ~ p19) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>

5/24	金	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>有機分子の構造表記法</p> <p>1.基本的な化合物をケクレ構造式で書くことができる。(☆)</p> <p>2.基本的な分子の三次元構造について説明できる。(☆)</p> <p>事前学習：教科書(薬系有機化学) Chapter 1 1.19 ~1.20 (p19 ~ p21) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
5/28	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>分子の極性</p> <p>1.基本的な分子の三次元構造について説明できる。(☆)</p> <p>2.分子の極性について概説できる。</p> <p>事前学習：教科書(薬系有機化学) Chapter 2 2.1 ~2.5 (p29 ~ p33) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
5/31	金	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>分子の性質(共役・共鳴)</p> <p>1.共役の概念を説明できる。</p> <p>2.共鳴の概念を説明できる。</p> <p>事前学習：教科書(「有機化学」ワークブック) 2章 2.1 (p17 ~ p21) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
6/4	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>演習 3</p> <p>1.共役化合物を見分けることができる。(☆)</p> <p>2.イオン・分子の共鳴構造式を書くことができる。(☆)</p> <p>事前学習：教科書(「有機化学」ワークブック) 2章 2.1 ~2.2 (p21 ~ p24) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
6/11	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>演習 4</p> <p>イオン・分子の共鳴構造式を書くことができる。(☆)</p> <p>事前学習：教科書(「有機化学」ワークブック) 2章 2.2 (p24 ~ p30) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>

6/14	金	2	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 (中間テスト)</p> <p>事前学習：教科書 Chapter 1～2、ワークブック 1～2 章、関連する講義ノートやプリントを見直しておく。</p> <p>事後学習：教科書 Chapter 1～2、ワークブック 1～2 章に関連する宿題および教科書の章末問題を利用して復習すること。</p>
6/18	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>IUPAC 命名法 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.薬学領域で用いられる代表的な化合物を慣用名で記述できる。 2.代表的な化合物を IUPAC 規則に基づいて命名することができる。 3.アルカン（鎖状・環状）について命名できる。(☆) 4.IUPAC 規則に基づく化合物名から、その化合物の構造式を書くことができる。(☆) <p>事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 3 3.1～3.3 (p69～p75)、3.6 (p79～p82)、Chapter 2 2.6～2.7 (p34) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
6/21	金	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>IUPAC 命名法 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.薬学領域で用いられる代表的な化合物を慣用名で記述できる。 2.代表的な化合物を IUPAC 規則に基づいて命名することができる。 3.ハロゲン化アルキルについて命名できる。(☆) 4.アルコール・エーテルについて命名できる。(☆) 5.IUPAC 規則に基づく化合物名から、その化合物の構造式を書くことができる。(☆) 6.代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる。 <p>事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 3 3.4～3.5 (p75～p79)、Chapter 2 2.8～2.10 (p35～p39)、Chapter 12 12.1～12.2 (p257～p260) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>

6/25	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>IUPAC 命名法 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.薬学領域で用いられる代表的な化合物を慣用名で記述できる。 2.代表的な化合物を IUPAC 規則に基づいて命名することができる。 3.アルケン・アルキンについて命名できる。(☆) 4.IUPAC 規則に基づく化合物名から、その化合物の構造式を書くことができる。(☆) 5.代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる。 <p>事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 3 3.7 ~3.8 (p83 ~ p85) を最低限読んでくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
6/28	金	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>演習 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.アルカン（鎖状・環状）について命名できる。(☆) 2.ハロゲン化アルキルについて命名できる。(☆) 3.アルコール・エーテルについて命名できる。(☆) 4.アルケン・アルキンについて命名できる。(☆) 5.IUPAC 規則に基づく化合物名から、その化合物の構造式を書くことができる。(☆) <p>事前学習：これまでに学んだ IUPAC 命名法の教科書（薬系有機化学）該当箇所、講義ノートを見直しておく。</p> <p>事後学習：演習で取り上げた練習問題にもう一度取り組み、内容を復習すること。</p>
7/2	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>IUPAC 命名法 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.薬学領域で用いられる代表的な化合物を慣用名で記述できる。 2.代表的な化合物を IUPAC 規則に基づいて命名することができる。 3.芳香族化合物について命名できる。(☆) 4.IUPAC 規則に基づく化合物名から、その化合物の構造式を書くことができる。(☆) 5.代表的な芳香族化合物を慣用名で記述できる。(☆) 6.アミンについて命名できる。(☆) 7.代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる。

					<p>事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 5 5.1 (p101 ~ p103)、Chapter 2 2.11 (p39 ~ p40)、を最低限読んでくる。 事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
7/5	金	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>IUPAC 命名法 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.薬学領域で用いられる代表的な化合物を慣用名で記述できる。 2.代表的な化合物を IUPAC 規則に基づいて命名することができる。 3.アルデヒド・ケトン・カルボン酸について命名できる。(☆) 4.IUPAC 規則に基づく化合物名から、その化合物の構造式を書くことができる。(☆) 5.代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる。 <p>事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 2 2.12 ~ 2.13 (p40 ~ p42)、Chapter 16 16.1 (p327 ~ p329)、Chapter 17 17.1 ~ 17.2 (p347 ~ p349) を最低限読んでくる。 事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>
7/9	火	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>IUPAC 命名法 6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.薬学領域で用いられる代表的な化合物を慣用名で記述できる。 2.代表的な化合物を IUPAC 規則に基づいて命名することができる。 3.カルボン酸誘導体（エステル、アミド、ニトリル）について命名できる。(☆) 4.IUPAC 規則に基づく化合物名から、その化合物の構造式を書くことができる。(☆) 5.代表的な官能基を列挙し、性質を説明できる。 <p>事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 2 2.13 ~ 2.14 (p43 ~ p44)、Chapter 17 17.4 (p351 ~ p354) を最低限読んでくる。 事後学習：moodle にアップした問題を通して講義内容を復習すること。</p>

7/12	金	2	創薬有機化学分野	辻原 哲也 助教	<p>演習 6 および本講義のまとめ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.芳香族化合物について命名できる。 2.代表的な芳香族化合物を慣用名で記述できる。(☆) 3.アミンについて命名できる。(☆) 4.アルデヒド・ケトン・カルボン酸について命名できる。(☆) 5.カルボン酸誘導体(エステル、アミド、ニトリル)について命名できる。(☆) 6.IUPAC 規則に基づく化合物名から、その化合物の構造式を書くことができる。(☆) <p>事前学習：これまでに学んだ IUPAC 命名法の教科書(薬系有機化学)該当箇所、講義ノートを見直しておく。</p> <p>事後学習：演習で取り上げた練習問題にもう一度取り組み、内容を復習すること。</p>
------	---	---	----------	----------	--

・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	丸善出版	2009
教	HGS 分子構造模型 (新) C 型セット 有機化学実習用		丸善出版	2017
参	困ったときの有機化学 第2版上・下	D.R.クライン 著、竹内 敬人・山口 和夫 訳	化学同人	2009
参	ブルース有機化学(原著第7版)上	Paula Y. Bruice 著	化学同人	2014
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(原著第5版)上	Janice Gorzynski Smith 著	化学同人	2012
参	スミス基礎有機化学問題の解き方 第3版(英語版)	Janice Gorzynski Smith 著	化学同人	2014

・成績評価方法

定期試験(約80%)、毎回の確認テストや中間テスト、演習課題、自主的な取り組み(合わせて約20%)をもとに総合的に評価する。

・特記事項・その他

・予習復習のポイント

授業に対する予習・復習の時間は各最低 30 分を要する。詳細な予習・復習の方法を初回講義時に説明する。なお、講義内容の理解度を確保するために演習課題等のレポート提出（1-3 回程度）を求められることがある。

・レポート等の課題や中間試験に対するフィードバック

毎回の確認テストや演習課題については、採点して返却する（解答・解説については moodle 上にアップする）。中間テストの解説講義については、講義時間内あるいは補講として実施する。また、毎回の確認テストには、教員への質問・コメント欄があり、授業内容のわからなかったことや要望等を書くことができる。moodle のメッセージを利用した質問・要望等にも適宜対応する。

・その他

課題以外の自己学習（項目ごとのまとめや自作問題の作成とその解答解説など）についても、その内容に応じて加点する（最大 4%）ので、積極的に取り組んでほしい。

・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
講義	パソコン	1 台	スライド投影のため