

演習で学ぶ薬化学基礎

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	1	区分・時間数	演習 18時間
期 間	後期		
単 位 数	1単位		

・学習方針（講義概要等）

この講義では、同時期に開講される“薬化学の基礎”と連携した演習を通じて、有機薬化学の基礎的学力を養う。薬化学における基礎事項および有機化合物の立体構造について分子模型を用いながら演習を行う。2年次より順次開講される関連講義の基盤を確立する。

・教育成果（アウトカム）

この講義と密接に関連する“薬化学の基礎”の進展状況に合わせた演習を通じて、有機化学の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（SB0）

- ルイス酸・塩基、ブレンステッド酸・塩基を定義することができる(222)。
- 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)。
- 構造異性体と立体異性体の違いについて説明できる(227)。
- キラリティーと光学活性の関係を説明できる(228)。
- エナンチオマーとジアステレオマーについて説明できる(229)。
- ラセミ体とメソ体について説明できる(230)。
- 絶対配置の表記法を説明し、キラル化合物の構造を書くことができる(知識・技能)(231)。
- フィッシャー投影式とニューマン投影式を用いて有機化合物を書くことができる（技能）(233)。
- エタン、ブタンの立体配座とその安定性について説明できる(234)。
- アルカンの基本的な性質について説明できる(235)。
- アルカンの構造異性体を図示できる（技能）(236)。
- シクロアルカンの環ひずみを決定する要因について説明できる(237)。
- シクロヘキサンのいす型配座における水素の結合方向（アキシアル、エクアトリアル）を図示できる（技能）(238)。
- 置換シクロヘキサンの安定な立体配座を決定する要因について説明できる(239)。
- 官能基が及ぼす電子効果について概説できる(259)。
- アルコール、フェノール、カルボン酸、炭素酸などの酸性度を比較して説明できる(260)。
- 含窒素化合物の塩基性を比較して説明できる(261)。
- 分子模型を用いて化学物質の立体構造をシミュレートできる(知識・技能)（☆）。
- 比旋光度測定による光学純度決定法を説明できる（☆）。
- 比旋光度と絶対配置の関係を説明できる（☆）。

月日	曜日	時限	講座(分野)	担当教員	講義内容/到達目標
9/9	水	3	創薬有機化学分野	河野 富一 教授 稲垣 祥 助教	<p>イントロダクション</p> <p>分子模型の組み立てに関する演習</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分子模型を用いて代表的な有機化合物を組み立てることができる。 2. 分子模型を用いて代表的な有機化合物の構造的特徴(結合長、結合角など)を理解することができる。 3. 分子模型を用いて化学物質の立体構造をシミュレートできる。(☆) <p>事後学習:moodle にアップした問題および解答・解説を通して本日の演習内容を復習する。</p>
9/16	水	3	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	<p>アルカンの基礎的事項に関する演習</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. アルカンの基本的な性質について説明できる。 2. 構造異性体について説明できる。 3. アルカンの構造異性体を図示できる。 <p>事前学習:教科書(薬系有機化学) Chapter 7 7.1 (p139 ~ p141 まで) を読んでくること。同時期に開講している「薬化学の基礎」の講義内容を確認してくること。</p> <p>事後学習:moodle にアップした問題および解答・解説を通して本日の演習内容を復習する。</p>
9/23	水	3	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	<p>アルカンの立体配座に関する演習</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分子模型を用いてエタン、ブタンの立体配座とその安定性について説明できる。 2. 分子模型を用いてニューマン投影式を説明できる。 3. ニューマン投影式を用いて有機化合物の構造を書くことができる。 <p>事前学習:教科書(薬系有機化学) Chapter 7 7.2 ~ 7.3 (p141 ~ p144 まで) を読んでくること。同時期に開講している「薬化学の基礎」の講義内容を確認してくること。</p> <p>事後学習:moodle にアップした問題および解答・解説を通して本日の演習内容を復習する。</p>

9/30	水	3	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	シクロアルカンに関する演習 1. 分子模型を用いてシクロアルカンの環ひずみ（結合角ひずみ、ねじれひずみ、立体ひずみ）を決定する要因について説明できる。 事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 7 7.4 ~ 7.5 (p145 ~ p149 まで) を読んでくること。同時期に開講している「薬化学の基礎」の講義内容を確認してくる。こと。 事後学習：moodle にアップした問題および解答・解説を通して本日の演習内容を復習する。
10/21	水	3	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	シクロヘキサンに関する演習 1 1. 分子模型を用いてシクロヘキサンのいす型配座における水素の結合方向（アキシアル、エクアトリアル）を図示できる。 2. 分子模型を用いてシクロヘキサンの環反転ができる。 事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 7 7.6 ~ 7.7 (p149 ~ p152 まで) を読んでくること。同時期に開講している「薬化学の基礎」の講義内容を確認してくる。こと。 事後学習：moodle にアップした問題および解答・解説を通して本日の演習内容を復習する。
10/28	水	3	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	シクロヘキサンに関する演習 2 1. 分子模型を用いて置換シクロヘキサンの安定な立体配座を決定する要因を説明できる。 事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 7 7.8 (p152 ~ p154 まで) を読んでくること。同時期に開講している「薬化学の基礎」の講義内容を確認してくる。こと。 事後学習：moodle にアップした問題および解答・解説を通して本日の演習内容を復習する。
11/4	水	2	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	これまでの内容に関するまとめ演習（中間テスト） 事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 7 (p139 ~ p154 まで) を読んでくること。 これまでに演習で取り組んだ問題、および moodle にアップした復習問題を見直してくる。こと。 事後学習：本日実施したテストの問題を再度解き直す。

11/11	水	3	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	<p>立体化学に関する演習 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 構造異性体と立体異性体の違いについて説明できる。 2. キラリティーと光学活性の関係を説明できる。 3. 分子模型を用いて絶対配置の表記法を説明し、キラル化合物の構造を書くことができる。 <p>事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 8 8.1 ～ 8.3 (p159 ～ p166 まで) を読んでくること。同時期に開講している「薬化学の基礎」の講義内容を確認してくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題および解答・解説を通して本日の演習内容を復習する。</p>
11/18	水	3	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	<p>立体化学に関する演習 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. エナンチオマーとジアステレオマーについて説明できる。 2. ラセミ体とメソ体について説明できる。 <p>事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 8 8.5 ～ 8.6 (p169 ～ p173 まで) を読んでくること。同時期に開講している「薬化学の基礎」の講義内容を確認してくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題および解答・解説を通して本日の演習内容を復習する。</p>
11/25	水	3	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	<p>立体化学に関する演習 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分子模型を用いてフィッシャー投影式を説明できる。 2. フィッシャー投影式を用いて有機化合物の構造を書くことができる。 3. 比旋光度測定による光学純度決定法を説明できる。（☆） 4. 比旋光度と絶対配置の関係を説明できる。（☆） <p>事前学習：教科書（薬系有機化学）Chapter 8 8.4 (p167 ～ p168 まで) と、Chapter 8 8.7 (p174 ～ p175 まで) を読んでくること。同時期に開講している「薬化学の基礎」の講義内容を確認してくる。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題および解答・解説を通して本日の演習内容を復習する。</p>

12/2	水	3	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	<p>酸・塩基に関する演習</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。(技能) 2. 官能基が及ぼす電子効果について概説できる。 3. ルイス酸・塩基、ブレンステッド酸・塩基を定義することができる。 4. アルコール、チオール、フェノール、カルボン酸およびその誘導体の酸性度に影響を及ぼす因子(誘起効果・共鳴効果)を列挙し、説明できる。 5. アルコール、フェノール、カルボン酸、炭素酸などの酸性度を比較して説明できる。 6. 含窒素化合物の塩基性を比較して説明できる。 <p>事前学習：教科書(薬系有機化学) Chapter 2 2.19 ~ 2.24 (p50 ~ p63 まで) を読んでくること。同時期に開講している「薬化学の基礎」の講義内容を確認してくること。</p> <p>事後学習：moodle にアップした問題および解答・解説を通して本日の演習内容を復習する。</p>
12/14	月	3	創薬有機化学分野	稲垣 祥 助教	<p>総合演習(最終確認テスト)</p> <p>事前学習：教科書(薬系有機化学) Chapter 2 2.19 ~ 2.24 (p50 ~ p63 まで) と Chapter 7 ~ 8 (p139 ~ p175 まで) を読んでくること。</p> <p>これまでに演習で取り組んだ問題、および moodle にアップした復習問題を見直してくること。</p> <p>事後学習：本日実施したテストの問題を再度解き直す。</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	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	上 2018 下 2019
参	ブルース有機化学(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	2017
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

中間テストおよび最終確認テスト（合わせて約80%）、演習問題への取り組みと演習時に行う小テスト（約20%）をもとに総合的に評価する。

・特記事項・その他

同時期に開講される「薬化学の基礎」と連携しているため、予習として「薬化学の基礎」の講義ノートおよび指定された範囲の教科書を読んでおくこと。復習として、moodle にアップした解答・解説を確認し、演習中に取り組んだ問題に関して再度解き直すこと。これら学習には、各コマに対して事前に20分、事後に45分程度を要する。詳細については初回講義時に説明する。また、中間テスト前には3時間程度、最終確認テスト前には7時間程度の総復習の時間を確保する必要がある。

各演習の中で、問題を学生同士で議論する時間や、スクリーンに映写しながら分子模型を一緒に組み立てて分子構造を視覚的に捉える時間を設け、全体および個々の理解を深める。そのため、毎回分子模型は必ず持参すること。

演習時に取り組んだ問題については、演習終了後に解答・解説とともに moodle にアップする。また、関連した自習問題とその解答・解説も合わせて moodle に随時アップする。

理解できなかった講義内容や疑問点については、毎回講義終了時に配布する出席カードに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として次回講義時に配布し、履修者全員にフィードバックする。質問内容には全て回答するので、積極的に利用して欲しい。また、moodle のメッセージを利用した質問・要望等にも適宜対応し、必要な情報は全て印刷媒体でフィードバックする。

・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