

**IN DEM AKADEMISCHEN JAHR 2024/25 GÜLTIGES KURSPROGRAMM
für Studenten im II. Jahrgang**

Name des Faches: Organische Chemie I. (Vorlesung, Praktikum)

Studiengang: Pharmazie (einheitlich, ungeteilt)

Form des Studiums: Direktstudium

Abgekürzter Name des Faches: Organische Chemie (OC)

Englischer Name des Faches: Organic Chemistry I. (theory, practice)

Neptun-Kode des Faches: GYKSZK274E1N

Einordnung des Faches: Pflichtfach/Wahlfach/Kriteriumsfach

Den Unterricht ausübende Organisationseinheit: Semmelweis Universität, Fakultät für Pharmazie

Institut für Organische Chemie

Name des Lehrbeauftragten:

Dr. Gábor Krajsovsky

Kontaktdaten:

Telefon: 476-3600/53021, 53055

E-mail: krajsovsky.gabor@semmelweis.hu

Stellung, akademischer Grad:

Universitätsdozent Ph.D.

Weitere Lehrbeauftragter:

Dr. Balázs Balogh

balogh.balazs@semmelweis.hu

Stellung, akademischer Grad:

Universitätsassistent Ph.D.

Zahl der Kontaktstunden pro Woche:

4 Std/ Vorlesung

4 Std/Praktikum

Kreditpunkt des Faches: 8

Kurzbeschreibung der Thematik:

a) Übermittlung aktueller, den Charakteristiken der Pharmazie entsprechender organisch-chemischer Kenntnisse, die Ausbildung einer organisch-chemischen Denkweise, zusammen mit der Präsentation der typischen synthetischen Methoden zur Herstellung verschiedener Stoffklassen und – insbesondere – ihre chemische Reaktivität und deren moderner Interpretation. Präsentation und praktische Anwendung der wichtigsten Methoden und Vorgehensweisen in der präparativen organischen Chemie.

b) Aufbau eines organisch-chemischen Basiswissens, auf das weitere Fächer der pharmazeutischen Ausbildung aufbauen können, und insbesondere die Stärkung der in den biomedizinischen Disziplinen grundlegenden molekularen Sichtweise.

Kursdaten

Empfohlenes Semester der Fachaufnahme	Vorlesung	Praktikum	Seminar	Individuelle Stunde	Gesamtstundenzahl	Semester	Konsultation
3. Semester	4	4	-		112	Wintersemester	Je nach Bedarf

I. Thematik der Vorlesungen

1. Woche: Inhalt und Entwicklung der organischen Chemie als selbstständige Disziplin. Atom- und Molekülorbitale. Chemische Bindungen: lokalisierte und delokalisierte Bindungen. Molekülorbitaltheorie, LCAO-Methode. Hybridisierung. Lewis-Langmuir-Theorie. Resonanz. VB-Theorie. Bindungsabstand und Bindungsenergie. Konjugation: Elektronenstrukturen in der Allylgruppe, der Pentadienylgruppe, in Butadien und Hexatrien. Energieprofil der Reaktionen. Gruppierung der organischen Verbindungen. Isomerie: Konstitutions- und Stereoisomerie. Konfigurations- und Konformationsisomere. Enantiomere und Diastereomere.

2. Woche: Die Bedeutung der Stereochemie in der biologischen Aktivität. Geometrische Isomere. Cahn-Ingold-Prelog Regel. Newman- und Fischer-Projektion. Tautomerie und Mesomerie. Klassifikation der chemischen Reaktionen. Elektronegativität, ionischer Charakter. Kinetische und thermodynamische Kontrolle in Reaktionen. Reaktionsmechanismen. Die Reaktivität bestimmende Parameter. Elektronen- (induktiver, und mesomerer Effekt) und Stereoeffekte.

3. Woche: Grundprinzipien der Nomenklatur der organischen Verbindungen: Nomenklatorsysteme und Gattungsnamen. Alkane: Synthese und Reaktionen, physikalische und chemische Eigenschaften. Cycloalkane: Synthese, physikalische und chemische Eigenschaften. Mono- und disubstituierte Cyclohexane.

4. Woche: Alkene: Synthese, physikalische, chemische und biologische Eigenschaften. Cis-trans-Isomerie. Additionsreaktionen. Interpretation der Markovnikov-Regel und Anti-Markovnikov-Produkte. Reaktionen der Radikale und deren Mechanismen. Addition vs. Substitution. Polymerisation. Dialkene. Diels-Alder Reaktion. Pericyclische Reaktionen. Woodward-Hoffmann Regeln. I.

5. Woche: Alkine: Synthese, physikalische, chemische und biologische Eigenschaften. Nukleophile Additionsreaktionen. Aromatische Kohlenwasserstoffe: Hückel-Regel, Aromatizität und Antiaromatizität. Mechanismus der elektrophilen aromatischen Substitution und die Dirigierende Wirkung der Substituenten. Monocyclische Aromaten.

6. Woche: Aromatische Kohlenwasserstoffe: bi- und polycyclische Aromaten. Nukleophile aromatische Substitution. Halogenierte Kohlenwasserstoffe: Synthese, physikalische, chemische und biologische Eigenschaften. Zusammenfassung der Reaktionskinetik: Reaktionen erster und zweiter Ordnung, parallele Reaktionen. Nukleophile Substitution (S_N1 , S_N2 , S_N' , S_{Ni}), Elimination ($E1$, $E2$ und $Elcb$): der Einfluß der Reaktionsbedingungen (Lösungsmittel, Temperatur) und Reaktanden, stereochemische Auswirkungen (MO Theorie).

7. Woche: Alkohole, Phenole, Ether: Synthese, physikalische, chemische und biologische Eigenschaften. Schutzgruppen. Acidität und Basizität organischer Verbindungen, Säure-Base Reaktionen.

8. Woche: Schwefelhaltige und Aminoverbindungen: Synthese, physikalische, chemische und biologische Eigenschaften.

9. Woche: Diazonium-, Nitro- und phosphororganische Verbindungen: Synthese, physikalische, chemische und biologische Eigenschaften.

10. Woche: Aldehyde und Ketone: Nomenklatur, Synthese, physikalische, chemische und biologische Eigenschaften. Additionsreaktionen. (Enolat-Chemie I.)

11. Woche: Carbonsäuren und ihre Derivate: Nomenklatur, Synthese, Reaktivität, nukleophile Acyl-Reaktionen, physikalische und biologische Eigenschaften. (Enolat-Chemie II.)

12. Woche: Substituierte- und Dicarbonsäure, Ethyl-acetoacetat und Diethyl-malonat.

13. Woche: Organische Kohlensäurederivate.

14. Woche: Überblick der Mechanismen von den organisch-chemischen Reaktionen.

II. Thematik der Vorlesungsbegleitende Praktika und Seminare

1. Woche: ---

2. Woche: *Tautomerie und Mesomerie, Isomertyp, Mesomerresonanzstrukturen, Hybridisierungszustände. Konformationsisomerie von n-Butan, Stereochemie. Klassifizierung der Reagenzien: elektrophil, nucleophil und radikal. Art der organischen Reaktionen.*

3. Woche: Reinigung von 4-Bromacetanilid durch Umkristallisation, Reinheitsbestimmung durch Dünnschichtchromatographie, Schmelzpunktbestimmung mit Präsentation.

4. Woche: *Stereochemie, Chiralität, Nomenklatur chiraler Verbindungen. Fischer Projektion von Aminosäuren. Substituierte Cyclohexan-Derivate, Sesselkonformere und Beziehung zwischen die Konformere. Prochiralität, konstitutopische, homotope, enantiotope und diastereotope Atome, Gruppen von Atomen und Seiten.*

5. Woche: Acetanilid und Acetylsalicylsäure.

6. Woche: *Radikale Halogenierung von Alkanen, Herstellung substituierter Olefine, Additionsreaktionen und deren Stereochemie. Molekularität und kinetische Ordnung, kinetische und thermodynamische Kontrolle. Aromatische, antiaromatische und nichtaromatische Systeme. Synthese von aromatischen Kohlenwasserstoffen, Reaktionen von aromatischen Verbindungen. Stereochemie von S_N2 - und S_E2 -Reaktionen und Interpretation des Übergangszustands.*

7. Woche: 4-Bromacetanilid, Säulenchromatographie.

8. Woche: *Aliphatische und aromatische Hydroxy-, Halogen- und Nitroverbindungen: Grundlegende Eigenschaften von Substitutions- und Eliminierungsreaktionen und Mechanismen.*

9. Woche: 4-Brom-2-nitroacetanilid und β -Naphtholorange.

10. Woche: *Aldehyde und Ketone. Nukleophile Additionsreaktionen. Reaktionen von α -Wasserstoffatom von Aldehyden und Ketonen.*

11. Woche: Reinigung von Ethylacetat mit Extraktion und Destillation.

12. Woche: *Säure-Base-Eigenschaften. Struktur-Reaktivität Beziehungen. Reaktivität von Carbonsäuren und ihren Derivaten (Acylierung). Reaktionen mit α -Wasserstoffatom. Kohlensäurederivate. I.*

13. Woche: Molekulare-pharmazeutisch-informatische Kenntnisse.

14. Woche: Ersatzpraktikumstag, Platzübergabe. *Säure-Base-Eigenschaften. Struktur-Reaktivität Beziehungen. Reaktivität von Carbonsäuren und ihren Derivaten (Acylierung). Reaktionen mit α -Wasserstoffatom. Kohlensäurederivate. II.*

Andere Fächer (Pflicht- und Wahlfächer), die mit dem Fachgebiet des jeweiligen Kurses zusammenhängen:
Ordnung und Möglichkeit der Konsultationen: Je nach Bedarf
Kursanforderungen
Voraussetzung der Kursaufnahme: Allgemeine und Anorganische Chemie II. (GYKGYK320E2N)
Anforderungen der Teilnahme am Unterricht, Zahl der möglichen Abwesenheit, Bescheinigung der Abwesenheit, Nachholmöglichkeiten: Studierende, die sämtlichen Voraussetzungen für die Unterschrift des Semesters (bestandene Mitarbeit an den Seminaren) erfüllen, und die eine Praktikumsnote von mindestens Genügend (2) erreichen, dürfen zur Prüfung (Kolloquium) antreten.
Methoden der Bewertung und Messung von Studienleistungen***, Form, Zahl, Thema, Datum der Bewertung der Teilleistungen während des Semesters bzw., Nachhol- und Verbesserungsmöglichkeiten: (Gemäß §§ 25-28. der StPO) Während der Vorlesungszeit werden in jedem Semester je eine schriftliche Klausur (Zwischenprüfung) aus dem bis dahin vorgetragenen Lehrinhalt der Vorlesungen, Seminaren und des Praktikums (d. h. theoretischen und praktischen Kenntnisse) abgehalten werden, bei denen die theoretischen und praktischen Kenntnisse der Studenten geprüft werden. Der Zeitpunkt dieser Zwischenprüfungen wird jeweils am Anfang des Semesters festgelegt. Die Bewertung der Zwischenprüfung ist fünfstufig (der beste Wert ist 5). Wenn es nicht bestanden, muss die Zwischenprüfung wiederholt werden. Erhält die wiederholte Zwischenprüfung ebenfalls die Beurteilung „ungenügend“, gibt es die Möglichkeit einer zweiten Wiederholung. Ist diese auch nicht akzeptabel, so darf der/die Student/Studentin nicht zur Prüfung antreten, und bekommt keine Semesterunterschrift. Die Beurteilungen (d. h. Noten) für die in der Vorlesungszeit des Semesters in einem bestimmten Gebiet geschriebenen Grund- und Nachholklausuren werden miteinander nicht gemittelt. Mindestens 75% der Präparaten/Praktika muss als akzeptabel bewertet werden. Die Absolvierung der nicht präparativen Praktika in den beiden Semestern ist Voraussetzung für die Akzeptierung des Semesters. Die Teilnahme an mindestens 75% der Seminare ist für die Signatur am Ende eines jeden Semesters erforderlich.
Bedingung(en) der Unterschrift am Semesterende: (Gemäß § 29. der StPO) Studierende, die sämtlichen Voraussetzungen für die Unterschrift des Semesters (bestandene Mitarbeit an den Seminaren) erfüllen, und die eine Praktikumsnote von mindestens Genügend (2) erreichen, dürfen zur Prüfung (Kolloquium) antreten.
Zahl und Typ und Abgabefrist der individuellen studentischen Arbeit während des Semesters: -
Überprüfung des Wissens am Semesterende: Unterschrift*/Praktikumsnote*/ <u>Kolloquium</u> */Rigorosum* (* Bitte, das Richtige zu unterstreichen)
Prüfungsanforderungen: gemäß der im MOODLE veröffentlichten Anforderungen
Form der Leistungskontrolle am Semesterende: schriftlich/ <u>mündlich</u> /praktische/Projektarbeit/kombinierte Prüfung (gemäß § 30 der StPO)* *(Bitte, das Richtige zu unterstreichen)
Möglichkeit und Bedingungen von Notenempfehlung:

Liste der Lehrmaterialien, die zum Erwerben der fachlichen Kenntnisse des jeweiligen Kurses dienen (Notizen, Lehrbücher, Skripte, Fachliteratur). Es muss eindeutig angegeben werden, welche Teile der Lehrmaterialien zum Erwerb der jeweiligen Anforderungen benötigt sind (themenweise):

E. Breitmaier, G. Jung: Organische Chemie
Grundlagen, Verbindungsklassen, Reaktionen, Konzepte, Molekülstruktur, Naturstoffe
2009 Georg Thieme Verlag, Stuttgart • New York
ISBN 978-3-13-541506-2

K. Peter, C. Vollhardt, Neil E. Schore: Organische Chemie
Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA (5. Auflage), 2011
ISBN: 978-3-527-32754-6

D. Hellwinkel: Die systematische Nomenklatur der organischen Chemie.
Springer Verlag, 2006
ISBN 978-3-540-26411-8

K. Schwetlick: Organikum
23. Auflage Wiley-VCH, 2009
ISBN 978-3-527-32292-3

Gábor Krajsovsky: Heterocyclic compounds
Semmelweis University, Pharmaceutical Faculty, Department of Organic Chemistry, 2018
<http://mek.oszk.hu/19100/19197>

Gábor Krajsovsky: Collection of Organic chemical problems
Semmelweis University, Pharmaceutical Faculty, Department of Organic Chemistry, 2017
<http://mek.oszk.hu/17200/17281/>

László Szabó, Gábor Krajsovsky:
Isomerism in Organic Compounds
Semmelweis University, Pharmaceutical Faculty, Department of Organic Chemistry, 2017
<http://mek.oszk.hu/17200/17283/>

Möglichkeit der parallelen Kursaufnahme bei mehrsemestrigen Fächern gemäß der Stellungnahme der Unterricht ausübenden Organisationseinheit:

ja*/nein*/auf Grundlage einer individuellen Beurteilung* (*Bitte, das Richtige zu unterstreichen)

Kursbeschreibung erstellt von: Dr. Gábor Krajsovsky

**** Das Kursprogramm sollte so festgelegt werden, dass eine Entscheidung über die Anerkennung von Studienleistungen in anderen Einrichtungen möglich ist, und eine Beschreibung der zu erwerbenden Kenntnisse, (Teil-)Fertigkeiten, (Teil-)Kompetenzen und Einstellungen enthalten, die die Ausbildungs- und Ergebnisanforderungen des Studiengangs widerspiegeln.**