

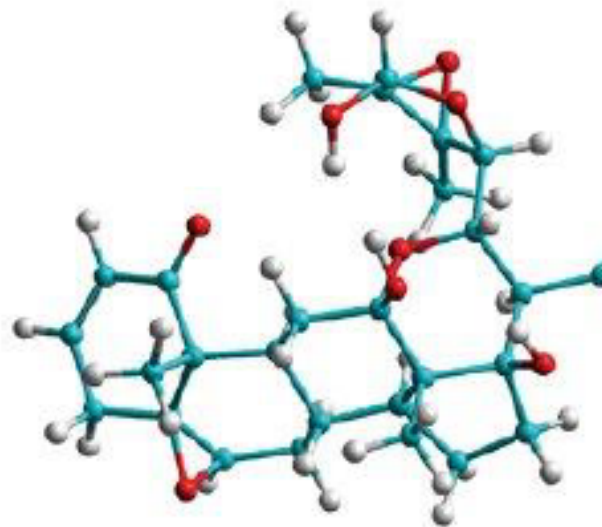


ОРГАНСКА ХЕМИЈА (4+0+3)

ДОЦ. Д-Р НАТАША РИСТОВСКА

ЦЕЛИ НА ПРЕДМЕТНАТА ПРОГРАМА (КОМПЕТЕНЦИИ):

- ЗАПОЗНАВАЊЕ СО СТРУКТУРНИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОРГАНСКИТЕ СОЕДИНЕНИЈА.
- ПРЕПОЗНАВАЊЕ НА ОСНОВНИТЕ КЛАСИ ОРГАНСКИ МОЛЕКУЛИ, ИМЕНУВАЊЕ И КОРЕЛИРАЊЕ ПОМЕЃУ НИВНАТА СТРУКТУРА И ФИЗИЧКО-ХЕМИСКИТЕ СВОЈСТВА.
- СТЕКНУВАЊЕ НА ЗНАЕЊА ЗА СТРУКТУРАТА, СТЕРЕОХЕМИЈАТА И ОСНОВНИТЕ ЗАКОНИТОСТИ ЗА РЕАКТИВНОСТА НА БИОМОЛЕКУЛИТЕ (ЈАГЛЕХИДРАТИ, ЛИПИДИ, АМИНО КИСЕЛИНИ, ПЕПТИДИ И НУКЛЕИНСКИ КИСЕЛИНИ).
- СТУДЕНТОТ ЌЕ НАУЧИ ЛОГИЧКИ ДА РАЗМИСЛУВА, ЗАКЛУЧУВА И ПРИМЕНУВА УСВОЕНОТО ЗНАЕЊЕ, КАКО И ДА ГИ КОРИСТИ ОСНОВНИТЕ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ТЕХНИКИ НЕОПХОДНИ ЗА САМОСТОЈНА РАБОТА ВО ЛАБОРАТОРИЈА.



ОРГАНСКА ХЕМИЈА

Скрипта наменета за
студентите по биологија,
биохемиско-физиолошка
насока на ПМФ – Скопје

доц. д-р Наташа Ристовска

1. Структура на атом и хемиска врска кај органските молекули
2. Природа на органските соединенија: Алкани и циклоалкани
3. Алкени
4. Алкини
5. Ароматични јаглеводороди
6. Стереохемија
7. Алкил халиди
8. Органски соединенија со кислород и сулфур
9. Алдехиди и кетони
10. Карбоксилни киселини и деривати
11. Амини
12. Биомолекули

СОДРЖИНА НА ПРЕДМЕТНАТА ПРОГРАМА - ПРЕДАВАЊА

- 1. Структура на атом и хемиска врска кај органските молекули.** Развој на теориите за хемиска врска, Образување на ковалентна врска, Хибридизација, Поларна ковалентна врска, диполен момент, формален полнеж. *Киселини и бази.* Органски киселини и бази според Brønsted–Lowry, Lewis-ови киселини и бази, киселинско-базни реакции.
- 2. Природа на органските соединенија: Алкани и циклоалкани.** Функционални групи и класификација на органски соединенија, Видови изомерија, Номенклатура на алкани и циклоалкани, Добивање на алкани, Физички и хемиски својства (халогенирање – супституција по пат на слободни радикали), Стереохемија.
- 3. Алкени.** Номенклатура на алкени, Геометриска изомерија (cis-trans, Z/E), Добивање на алкени, Електрофилна адиција на HX (Марковниково правило), Реакции на алкени (адиција на халогени, хидратација, редукција, оксидација, полимеризација). Конјугирани диени.
- 4. Алкини.** Номенклатура на алкини, Реакции на адиција (кето-енолна тавтомерија), редукција и оксидација. Киселост на алкини и добивање на ацетилид јон.

СОДРЖИНА НА ПРЕДМЕТНАТА ПРОГРАМА- ПРЕДАВАЊА

- 5. *Ароматични јаглеводороди.*** Структура и ароматичност на бензен, Резонанција, Хикелово правило за ароматичност, Полициклични ароматични јаглеводороди. Номенклатура на деривати на бензен, Електрофилна ароматична супституција (халогенирање, нитрирање, сулфонирање, алкилирање и ацилирање според Friedel–Crafts). Структурни ефекти кај EAS, Ориентација при EAS кај супституирани бензени. Оксидација и редукција.
- 6. *Стереохемија.*** Хиралност, Оптичка активост, Специфична ротација, Секвенциони правила за определување на конфигурација на енантиомери (работа со модели).
- 7. *Алкил халиди.*** Номенклатура, Добивање, Реакции на алкил халогениди (добивање на органометални соединенија), Реакции на нуклеофилна супституција (Карактеристики на S_N1 и S_N2), Реакции на елиминација (E1 и E2), правило на Зајцев.
- 8. *Органски соединенија со кислород и сулфур.*** Номенклатура на алкохоли, феноли, етери и епоксиди, Својства: киселост и водородна врска, Синтеза и реакции на алкохоли (нуклеофилна супституција, елиминација, киселинско-базни реакции, оксидација), Williamson-ова реакција за добивање на етери, кисело-катализирано раскинување на етери, епоксидно отварање на прстенот.

СОДРЖИНА НА ПРЕДМЕТНАТА ПРОГРАМА- ПРЕДАВАЊА

9. **Алдехиди и кетони.** Структура и својства на карбонилна група, Номенклатура на алдехиди и кетони, Синтеза на алдехиди и кетони, Оксидација на алдехиди, Реакции на нуклеофилна адиција на алдехиди и кетони (адиција на вода, алкохоли и амини.)
10. **Карбоксилни киселини и деривати.** Номенклатура на нитрили, карбоксилни киселини, ацил халиди, ацил анхидриди, естери и амиди. Киселост на карбоксилни киселини. Добивање на карбоксилни киселини. Реакции на нуклеофилна ацил супституција, Хемија на ацил халиди, ацил анхидриди, естери и амиди.
11. **Амини.** Номенклатура, Структура и својства, Базност на амини, Синтеза и реакции на амини, Хетероциклични амини.
12. **Биомолекули** со карактеристична карбонилна група (јаглехидрати), деривати на карбоксилна киселина: естери – липиди, амиди – протеини и азотни хетероциклични соединенија – нуклеински киселини.

СОДРЖИНА НА ПРЕДМЕТНАТА ПРОГРАМА - ВЕЖБИ

1. **Вовед** (апаратури и техники во органска лабораторија; пресметување на принос на реакција; пребарување со CRC Handbook и MERCK Index)
2. **Температура на топење** (определување на температура на топење на непозната супстанца со Thiele-Denis-ова апаратура и Melt-Temp)
3. **Прекристализација** (прекрстализација на нечист ацетанилид, работа во макроскала)
4. **Екстракција** (разделување на кисело, базно и неутрално соединение од смеса, работа во макроскала со одделителна инка, ротоевапорирање)
5. **Дестилација** (дестилација на непозната чиста течност и определување на температура на вриење, работа во макроскала и микроскала.

СОДРЖИНА НА ПРЕДМЕТНАТА ПРОГРАМА - ВЕЖБИ

6. **Особини на јаглеводороди** (растворливост, релативна густина, запалливост, хемиски својства: реакција на адиција на бром, оксидација со KMnO_4)
7. **Особини на алкохоли** (класификација на алкохоли, растворливост во вода, реакција со Na - демонстративна вежба, Lucas-ов тест, Оксидација со Jones-ов реагенс, реакција на естерификација)
8. **Алдехиди и кетони** (реакции со азотни соединенија – карбонил-аминска кондензација; оксидација на алдехиди со Tollens-ов реагенс и Jones-ов реагенс, Јодоформен тест за докажување на метил кетони)
9. **Синтеза на аспирин** (работа во макроскала) и прекристализација. Пресметување на принос на реакција, определување на температура на топење.
10. **TLC на аналгетици** (аспирин, ацетаминофен, кофеин, ибупруфен).
11. **Квалитативна елементарна анализа и растворливост** на непозната супстанца.
12. **Работа со молекулски модели**

ОЦЕНУВАЊЕ

НАЧИН НА ОЦЕНУВАЊЕ

Активност	Бодови
3 колоквиуми (писмен испит) + устен испит	80
Проектна задача	0
Активност на предавања (квизови) и вежби (резултати)	20

КРИТЕРИУМИ ЗА ОЦЕНУВАЊЕ

Бодови	Оценка
До 54	5 (пет); F
Од 55 до 64	6 (шест); E
Од 65 до 73	7 (седум); D
Од 74 до 83	8 (осум); C
Од 84 до 92	9 (девет); B
Од 93 до 100	10 (десет); A

ЛИТЕРАТУРА

• Задолжителна литература

1. John McMurry (превод од англиски Богданов Ј., Богданов Б.), Органска хемија, Просветно дело, 2009.
2. Bell, C.E.; Taber, D.F.; Clark, A.K. (превод од англиски Богданов Ј., Богданов Б.), Практикум по органска хемија со квалитативна анализа, експерименти со стандардна и микроскала, 2006.
3. Здравковски З., Стојаноски К., Основи на органската номенклатура според правилата на IUPAC, ПМФ-Скопје, 2002.

• Дополнителна литература

1. Наташа Ристовска, Основи на органската хемија (интерна скрипта од предавања), 2015.
2. John McMurry, Fundamentals of Organic chemistry, Third Ed., Brooks/Cole, 1994.
3. William Reusch, Virtual Textbook of Organic Chemistry,
<http://www.freebookcentre.net/chemistry-books-download/Virtual-Textbook-of-Organic-Chemistry.html>



**"Success! We created a drug that is effective,
quick-acting, and expensive."**