



---

## 1. PREDMET: ORGANSKA KEMIJA

---

Šifra: 30-0007

Število kreditnih točk (ECTS): 22

Obseg ur: 300; predavanja 105, vaje 150, seminarji 45

Program: univerzitetni študijski program Kemija

---

## 2. VZGOJNOIZOBRAŽEVALNI CILJI

---

Študent se v okviru tega predmeta seznanja s pomenom in vlogo organske kemije v sklopu študija kemije, spozna in pridobi znanje o posameznih vrstah organskih spojin, njihovi strukturi, reaktivnosti in možnosti pretvorb, s poudarkom na funkcionalizaciji organskih spojin. Pridobljeno znanje mora uporabiti pri laboratorijskih vajah pri delu z organskimi spojinami. Poznavanje organske kemije kot ene od osnovnih in ključnih kemijskih ved usposobi študenta za razumevanje snovi v višjih letnikih in za kasnejšo rabo v praksi na delovnem mestu.

---

## 3. VSEBINA

---

### STRUKTURNE ZNAČILNOSTI ORGANSKIH SPOJIN.

Vezi v organski kemiji: Vezi C–C, C–H, C–heteroatom.

Alkani in cikloalkani: rotacijska izomerija, monosubstituirani in disubstituirani cikloalkani.

Cikloheksen in cikloalkeni, cikloheksanon, ciklobutan, ciklopentan in večji obroči, dekalin in sorodni sistemi, heterociklični analogi

Sistemi z nenasičenimi vezmi: zgradba alkenov in alkinov, konfiguracyjska (geometrijska) izomerija, spojine z več dvojnimi vezmi, energija konjugacije, benzen in aromatski značaj, naftalen in drugi kondenzirani sistemi, anuleni, heteroaromatski sistemi.

OSNOVE STEREOKEMIJE: dinamična stereokemija, enantioselektivnost in diastereoselektivnost.

NUKLEOFILNE SUBSTITUCIJE: osnovni mehanizmi, vpliv strukture organske spojine na substitucijo, nukleofilnost in vpliv nukleofilov, izstopajoče skupine, stereokemija nukleofilnih substitucij, sodelovanje sosednjih skupin, neklastični karbokationi, vpliv topila. Sintezno najpomembnejše nukleofilne substitucije (funkcionalizacija), polarne eliminacije, usmerjanje in stereokemijski potek eliminacij, eliminacije vicinalnih dihalogenidov, nastanek trojne vezi z eliminacijo, 1,1-eliminacije, vpliv topila, pregled pomembnejših eliminacij.

POLARNE ADICIJE: osnovni mehanizmi, adicija hidrogen halogenidov na alkene, halogenov na alkene, stereokemija adicij, adicije z nastankom vezi C-O, dimerizacije in polimerizacije, elektrofilne adicije na konjugirane diene, elektrofilne adicije na alkine in alene, pregled pomembnejših elektrofilnih adicij.

**RADIKALSKE REAKCIJE:** nastanek C-radikalov, mehanizmi radikalskih reakcij, radikalne substitucije, radikali v bioloških sistemih.

**POLARNE ADICIJE NA POLARNE MULTIPLE VEZI S HETEROATOMI:** reaktivnost karbonilnih spojin, prototropne izomerizacije (tautomerija), polarne adicije na karbonilno skupino, stereokemija adicij na karbonilno skupino, adicije s sledečo eliminacijo, polarne adicije na  $\alpha,\beta$ -nenasičene karbonilne spojine in sorodne sisteme, adicije na kumulirane sisteme. Adicije ilidov, reakcije kislin in derivatov, pregled najpomembnejših pretvorb kislin in njihovih derivatov.

**ELEKTROFILNE SUBSTITUCIJE NA NASIČENIH OGLJIKOVH ATOMIH**  
**POLARNE AROMATSKE SUBSTITUCIJE:** elektrofilne aromatske substitucije, elektrofilni in njihova reaktivnost  $\pi$ - in  $\sigma$ -kompleksi, mehanizem elektrofilne aromatske substitucije, vpliv substituentov in usmerjanje, usmerjanje pri policikličnih sistemih, usmerjanje pri heteroaromatskih sistemih, nitriranje, halogeniranje, sulfoniranje, protoniranje in izmenjava vodikovih atomov, alkiliranje, aciliranje, nitroziranje, pripajanje diazonijevih soli, izmenjava skupin, pregled najpomembnejših aromatskih elektrofilnih substitucij.

**NUKLEOFILNE AROMATSKE SUBSTITUCIJE:** bimolekularne nukleofilne aromatske substitucije ( $S_N2Ar$ ), substitucije, ki potekajo z eliminacijo in adicijo, dehidrobenzen, nukleofilne aromatske substitucije pri heteroaromatskih spojinah

**OKSIDACIJE:** splošne in specifične oksidacije, mehanizmi, direktni prenos elektrona, prenos hidrida, prenos protona, homolitske in heterolitske cepitve vezi C–H in C–C, tvorba estrov kot intermediatov, avtooksidacija, dehidrogeniranje, ciklodehidrogeniranje, aromatizacija, oksidacija ogljikovodikov do alkoholov in naprej do aldehydov in kislin, vicinalnih glikolov, aktivnih metilenskih spojin, dvojnih vezi C=C, oksidacije na S in N atomu.

**REDUKCIJE:** mehanizmi kemijskih redukcij, stereokemični potek. Splošne in specifične redukcije kislin in derivatov do aldehydov, alkoholov in ogljikovodikov, redukcije nitro spojin, nitrozo spojin in hidroksilaminov, deoksigeniranje N-oksido, homogeno in heterogeno katalitsko hidrogeniranje, redukcije s prenosom asimetrije

**PERICIKLIČNE REAKCIJE:**

**ELEKTROCIKLIČNE REAKCIJE:** definicija, izbirna pravila za termično ali fotokemično dovoljene procese.

**SIGMATROPNE PREMESTITVE:** definicija, suprafacialni in antarafacialni potek reakcije z ohranitvijo konfiguracije in z inverzijo, izbirna pravila.

**CIKLOADICIJE:** definicija, suprafacialne in antarafacialne cikloadicije, izbirna pravila

**HETEROCIKLIČNE SPOJINE:** sintezni principi, reakcije na heteroatomih, reakcije nekaterih funkcionalnih skupin, odpiranje obročev, biološko pomembne heterociklične spojine: derivati piridina, kinolina, izokinolina in pirimidina, purini, pteridini, nukleozidi in nukleotidi in drugi.

**OGLJIKOVI HIDRATI:** struktura monosaharidov, sinteze, pretvorbe, disaharidi in polisaharidi

**AMINO KISLINE, PEPTIDI IN BELJAKOVINE:** sinteze amino kislin, reaktivnost in nastanek peptidov, struktura peptidov in beljakovin.

## SINTEZNE MAKROMOLEKULE

ORGANSKA BARVILA. Naravna in sintezna barvila

---

### 4. POVEZANOST Z DRUGIMI PREDMETI

---

Predmet spada med osnovne kemijske predmete in je kot tak tudi osnova za biokemijo in predmete izbirnega sklopa organske kemije.

---

### 5. ŠTUDIJSKA LITERATURA

---

- M. Tišler: Organska kemija, DZS, Ljubljana
- J. Svete: Preparativna organska kemija, FKKT, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 1999.
- Vodnik po nomenklaturi organskih spojin IUPAC; slovensko izdajo pripravila B. Stanovnik in M. Tišler, SAZU, Ljubljana, 1999.
- B. Stanovnik: IUPACova nomenklatura organskih spojin, DZS, Ljubljana
- K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organic Chemistry, W. H. Freeman & Co., New York 1994.

---

### 6. OBVEZNOSTI ŠTUDENTA

---

1. 4 testi med šolskim letom (neobvezno)
  2. 3 pisni testi in zaključni kolokvij iz vaj
  3. izpit iz organske kemije (pisni in ustni)
  4. opravljene vaje
- Ne potrebuje posebnega komentarja (testi, kolokviji, seminar, pisni izpit, ustni izpit...).

---

### 7. POSEBNOSTI

---

Izven rednega programa vaj se zaradi posebnosti dela in aparativne izvedbe opravlja reakcija solvolize, oksidacije in redukcije ( za skupine po nekaj študentov)  
Vsak študent mora opraviti literaturni pregled o določeni spojini, izbrati najprimernejši postopek in izvesti sintezo.

**PRIPRAVIL:** Branko Stanovnik

**DATUM:** 04. 11. 2003