



---

## 1. PREDMET: HETEROGENI KATALIZATORJI

---

Šifra: 30-2006

Število kreditnih točk (ECTS): 12

Obseg ur: 60; predavanja 60

Program: podiplomski študij - smer Kemija

---

## 2. VZGOJNOIZOBRAŽEVALNI CILJI

---

Predmet obravnava sintezo, karakterizacijo, lastnosti in uporabo pomembne skupine anorganskih spojin, ki so zaradi svojih lastnosti uporabne kot heterogeni katalizatorji. Študent se na kratko seznanja z osnovnimi principi katalize, predvsem pa s sintezo potencialno uporabnih katalitskih materialov, z modernimi metodami karakterizacije, z načini modifikacije produktov in priprave katalitsko aktivnih spojin ter z njihovo uporabo v modelnih kemijskih reakcijah in v industriji.

---

## 3. VSEBINA

---

- Osnovni principi katalize, definicija katalize, kinetika katalizirane reakcije, razvrstitev katalitskih sistemov;
- Razvrstitev in opis trdnih katalizatorjev;
- Adsorpcija molekul na trdni podlagi, adsorpcijske izoterme, specifična površina in poroznost, kemisorpcija na kovinskih oksidnih površinah;
- Heterogeni katalizatorji: njihova struktura, priprava in uporaba;
- Zeoliti, opis njihove strukture, osnovni gradbeni elementi, sekundarni gradbeni elementi, oblika in velikost por in kanalov;
- Zeolitom podobni materiali - zeotipi;
- Sinteza zeolitov, izhodne snovi, reakcijske spremenljivke v sintezi zeolitov, kinetika in mehanizmi kristalizacije zeolitov;
- Struktura zeolitov, klasifikacija strukture z uporabo sekundarnih gradbenih elementov, specifične topologije zeolitov, opis nekaterih strukturnih tipov;
- Identifikacija in karakterizacija strukture zeolitov, rentgenska praškova difrakcija, Rietveldova metoda določanja struktur iz praškovih posnetkov, nevtronska difrakcija, difrakcija na monokristalnih vzorcih, uporaba sinhrotronskega žarkovja; spektroskopske metode določanja strukture zeolitov: i.r. spektroskopija, jedrska magnetna resonanca, MAS, NMR spektroskopija, elektronska mikroskopija - SEM, HREM, termična analiza;
- Zeoliti kot katalizatorji, možnosti priprave specifičnega katalizatorja aktivna mesta, oblikovno-selektivni katalizatorji (selektivnost reaktantov, produktov, prehodnega kompleksa);
- Reakcije na kislih površinah, bifunkcionalni katalizatorji, katalitični krekling in reforming;
- Oksidacijske katalizirane reakcije, uporaba v petrokemijski industriji;
- Katalizirane kemijske reakcije v bazični anorganski industriji, za pripravo organskih spojin, uporaba kataliziranih reakcij za zaščito okolja.

---

#### 4. POVEZANOST Z DRUGIMI PREDMETI

---

Predmet je vsebinsko povezan z nekaterimi predmeti dodiplomskega študija (splošna in anorganska kemija, anorganska strukturna kemija, fizikalna kemija) ter podiplomskega študija (rentgenska strukturna analiza, spektroskopske metode, kemija trdnega stanja, površinska in koloidna kemija).

---

#### 5. ŠTUDIJSKA LITERATURA

---

##### OSNOVNI UČBENIK:

- M. Bowker, *The Basis and Applications of Heterogeneous Catalysis*, (Oxford Chemistry Primers, No. 53), ISBN 0198559585, Oxford University Press (Oxford, U. K.), 1998.
- J. B. Nagy, P. Bodart, I. Hannus, I. Kiricsi, *Synthesis, Characterization and Use of Zeolitic Microporous Materials*, ISBN 9630497506, DecaGen Ltd. (Szeged, Hungary), 1998.

##### DODATNA LITERATURA:

- C. N. Satterfield, *Heterogeneous Catalysis in Industrial Practice, 2<sup>nd</sup> Edition*, ISBN 1575240025, Krieger Publishing Company (Melbourne, FL, U.S.A.), 1996.
- J. M. Thomas, W. J. Thomas, *Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis*, ISBN 352729239X, John Wiley & Sons, Inc. (Chichester, U. K.), 1996.
- Zbirka knjig, *Studies in Surface Science and Catalysis*, Elsevier Science Publishers, (Amsterdam, The Netherlands).

---

#### 6. OBVEZNOSTI ŠTUDENTA

---

Uspešno opravljena seminarska naloga in ustni izpit.

**PRIPRAVIL:** Venčeslav Kaučič

**DATUM:** 30. 8. 2004