

UNIVERZITET U NOVOM SADU
TEHNOLOŠKI FAKULTET
Novi Sad, Bul. Cara Lazara 1

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ТЕХНОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Број 020-190

27.06 1995 год.
НОВИ САД

Novi Sad, 20. juni 1995.g.

**NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU FAKULTETA
NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU UNIVERZITETA U NOVOM SADU**

Odlukom Nastavno-naučnog veća Tehnološkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu, donetom na V sednici Veća održanoj 27.04.1995.godine, imenovana je Komisija za ocenu podobnosti kandidata i teme za izradu Doktorske disertacije kandidata mr Jelene Kiurski u sastavu:

1. dr Radmila Marinković-Nedučin, vanr.prof. Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu, mentor
2. dr Dušanka Obadović, vanr.prof. PMF u Novom Sadu
3. dr Erne Kiš, red.prof. Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu

Na osnovu pregleda kompletne dostavljene dokumentacije, Komisija dostavlja Nastavno-naučnom veću Tehnološkog fakulteta i Nastavno-naučnom veću Univerziteta u Novom Sadu sledeće

OBRAZLOŽENJE I OCENU PREDLOGA DOKTORSKE DISERTACIJE

1. IME I PREZIME KANDIDATA

Mr JELENA KIURSKI

Mr Jelena Kiurski rodjena je 21.12.1950.godine u Kikindi. Osnovnu školu i gimnaziju završila je u Novom Sadu. Na Tehnološki fakultet u Novom Sadu upisala se 1969.godine i diplomirala 1974. godine na odseku Prehrambenog inženjerstva. Na postdiplomske studije na istom Fakultetu upisala se 1975.godine, Odsek primenjene hemije i 1981.godine odbranila Magistarski rad pod nazivom: "Spektrofotometrijsko ispitivanje reagenasa derivata α -benzilmonoksima i njihovih reakcija sa nekim prelaznim elementima", čime je stekla akademski stepen magistra tehničkih nauka.

Nakon završenog Fakulteta, u periodu od 1976-1977.godine radila je kao viši tehnički saradnik na predmetu Fizika na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu, a zatim u istom zvanju do 1987.godine na Institutu za fiziku PMF u Novom Sadu. Od 1987.godine u istom Institutu radi na mestu stručnog saradnika.

U naučnom radu učestvovala je u istraživanjima u oblasti spektrohemijske analize multikomponentnih sistema i fizike kondenzovanog stanja, posebno u domenu ispitivanja katalitičkih sistema, sa više objavljenih i referisanih radova datih u prilogu. U oblasti predložene teme za izradu doktorske disertacije koautor je nekoliko objavljenih i referisanih naučnih radova.

Kandidat govori engleski i služi se ruskim jezikom.

2. NAZIV TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

MEHANIZMI STARENJA KATALIZATORA ZA HIDRODESULFURIZACIJU

3. OBRAZLOŽENJE PREDLOGA DOKTORSKE DISERTACIJE

a) Opis naučnog problema i pregled vladajućih shvatanja u literaturi

Procesi heterogene katalize po obimu industrijske primene zauzimaju danas ključno mesto u hemijskoj i petrohemijskoj industriji, pa se bez daljeg razvoja ove oblasti i ne može zamisliti njeno tehnološko unapredjenje. Istraživanja u oblasti poboljšanja aktivnosti, selektivnosti i stabilnosti, kao osnovnih katalitičkih osobina, imaju stoga jedno od ključnih mesta kako u fundamentalnom tako i u primenjenom smislu. Trajnost nekog katalizatora, određena stabilnom aktivnošću i selektivnošću u procesnim uslovima u dužem vremenskom periodu, jedna je od najvažnijih osobina koja značajno utiče na ekonomičnost njegove primene. Ispitivanja fenomena deaktivacije katalizatora, odnosno procesa koji utiču na postepeno smanjenje aktivnosti i/ili selektivnosti tokom njegove primene, predstavljaju jednu od najznačajnijih oblasti istraživanja u industrijskoj katalizi. Poznavanje mehanizama procesa deaktivacije polazna je osnova i za projektovanje novih katalitičkih sistema poboljšanih osobina. S druge strane, istraživanja deaktivacije posredno doprinose upoznavanju mehanizama katalitičkog delovanja, odnosno predstavljaju jednu od fundamentalnih oblasti istraživanja u katalizi.

Deaktivacija katalizatora posledica je kompleksnih sekundarnih fizičkih i hemijskih procesa koji se odigravaju bilo u masi ili na površini katalizatora, uslovljavajući promenu polazne aktivne strukture katalizatora. Raznovrsnost ovih fizičkih i hemijskih procesa (trovanje površine po adsorpcionom ili reakcionom mehanizmu, fazne promene, reakcije u čvrstoj fazi, segregacija faza, gubitak aktivne komponente, promene u teksturalnim osobinama), njihova česta međusobna povezanost i uslovljenost čini ovu oblast istraživanja veoma složenom.

U ovom radu akcenat će biti stavljen na ispitivanje fenomena starenja katalizatora, kao posledice pretežno fizičkih promena polazne strukture katalizatora i reakcija u čvrstoj fazi u različitim uslovima, sa ciljem uvida u mehanizme ovih procesa, njihovu međusobnu uslovljenost i povezanost i definisanje kritičnih parametara procesa deaktivacije. Ispitivanja će biti dominantno izvršena na katalizatorima za proces hidrodesulfurizacije, tipa $\text{NiO}(\text{CoO})\text{-MoO}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. Izbor sistema bazira se na industrijskom značaju ovog procesa, koji predstavlja jedan od baznih procesa u rafinerijskoj preradi nafte i ujedno po obimu industrijske primene jedan od najznačajnijih procesa industrijske heterogene katalize. Pored toga, relativna stabilnost ovih katalizatora u preradi lakših derivata dominantno je usmerila istraživanja u pravcu definisanja strukture i reakcionih mehanizama, dok se u literaturi nalazi znatno manje podataka o procesima deaktivacije ovih katalitičkih sistema. Međutim, interes za primenu ovih katalizatora i u obradi teških derivata i proizvoda likvefakcije uglja, u znatno rigoroznijim reakcionim uslovima, aktuelizovao je u poslednjem periodu upravo istraživanja u domenu mehanizama deaktivacije.

b) Radna hipoteza

Ispitivanja polaze od saznanja o složenoj strukturi aktivne faze u katalizatorima $\text{NiO}(\text{CoO})\text{-MoO}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, u vidu "dvodimenzionalne soli" u specifičnoj interakciji sa $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, razvijene površine i metastabilne strukture, kao nosačem. Po današnjem shvatanju molibdenska faza predstavlja aktivnu komponentu ovog sistema promotorovanu niklom ili kobaltom, pri čemu je nedovoljno razjašnjena uloga i način delovanja ovih promotora, posebno sa aspekta stabilnosti strukture. Tokom radnog veka ovih katalizatora bitno se menja hemijsko stanje i fizička struktura sistema, s obzirom na raznolikost reakcione sredine u fazama pripreme (oksidaciona), aktiviranja (redukciona, sulfidna), rada (složeni sastav reakcione smeše) i regeneracije (oksidaciona). Pretpostavlja se da pad katalitičke aktivnosti i/ili selektivnosti može biti posledica kako finih promena u aktivnoj fazi, posebno u pogledu mogućnosti promene konfiguracije specifične strukture aktivnih centara i segregacije faza u promenljivim uslovima rada, tako i reakcija u čvrstoj fazi, faznih promena i procesa sinterovanja koji može da obuhvati i celo katalitičko zрно. Istraživanja polaze od prepostavke o povezanosti ovih procesa i njihovoj međusobnoj uslovljenosti. Razjašnjavanje celokupnog procesa deaktivacije i njegove geneze u različitim fazama pretpostavlja poznavanje mehanizama pojedinih procesa. Kroz paralelno ispitivanje strukture i teksture realnih katalizatora na bazi različitih promotora i pojednostavljenih modelnih sistema, u širem intervalu radnih uslova, pretpostavlja se mogućnost diferenciranja pojedinih promena bitnih za deaktivaciju ovih katalizatora, uloge promotora u stabilizaciji sistema, a time i kritičnih uslova za promene katalitičkih osobina.

c) Materijal i metod rada

Katalizatori su po pravilu kompleksni, višekomponentni i višefazni sistemi, pa je u proučavanju mehanizama deaktivacije i njihovoj egzaktnoj interpretaciji potreban složen metodološki pristup. Ovo podrazumeva ispitivanje više katalitičkih sistema, na bazi različitih promotora, i primenu komplementarnih metoda ispitivanja u oblasti hemije i fizike čvrstog stanja.

Istraživanja će obuhvatiti ispitivanje promena strukture, teksture i morfoloških osobina industrijskih katalizatora za hidrodesulfurizaciju tipa $\text{NiO}(\text{CoO})\text{-MoO}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ i odgovarajućih modelnih sistema, u širem intervalu temperatura i u različitim atmosferama, prisutnim kako u procesnim uslovima tako i tokom procesa regeneracije.

U ispitivanju će biti primenjene metode za strukturalna ispitivanja čvrste faze katalizatora (XRD, IR i druge metode), teksturalnih promena (adsorpcione niskotemperaturne metode), termičkih osobina sistema (DTA, TGA, DSC), morfologije (SEM). U domenu strukturalnih promena posebna pažnja biće posvećena strukturalnim promenama u polaznoj metastabilnoj strukturi $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ kao nosača i njihovoj povezanosti sa procesom sinterovanja, uzimajući u obzir i specifičnu interakciju između nosača i aktivne molibdenske faze u katalizatorima ovog tipa. Pratiće se dinamika promene specifične površine i porozne strukture u funkciji temperature i vremena, uz definisanje kritičnih parametara u ukupnom

procesu sinterovanja. Posebna pažnja posvetiće se ispitivanju strukture faze promotora u ovom katalitičkom sistemu. Komplementarna ispitivanja metodom refleksione spektroskopije omogućiće da se katalitičke osobine HDS katalizatora objasne sa stanovišta promene spinelne strukture, odnosno distribucije Ni(II) odnosno Co(II) jona između oktaedarskih i tetraedarskih centara usled interakcije jona metala na površini nosača i samog nosača katalizatora.

d) Zaključak i predlog

Komisija smatra da će rezultati predloženih ispitivanja doprineti kako razjašnjenju mehanizama starenja heterogenih katalizatora sa fundamentalnog aspekta, tako i definisanju kritičnih parametara deaktivacije nesumnjivo industrijski značajnih katalizatora za hidrodesulfurizaciju. Rezultati će posredno doprineti i utvrđivanju optimalnih uslova aktivacije, primene i regeneracije ovih katalitičkih sistema u procesnim uslovima, kao i novim saznanjima neophodnim za sintezu stabilnijih katalitičkih sistema za preradu teških frakcija nafte i proizvoda likvefakcije uglja, kao savremenom trendu primene ovih katalizatora

Na osnovu izložene analize predložene teme, predloženog programa i metodologije istraživanja, značaja i postojećih naučnih saznanja u oblasti deaktivacije heterogenih katalizatora, kao i kvaliteta i prethodnog iskustva kandidata, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološkog fakulteta i Nastavno-naučnom veću Univerziteta u Novom Sadu da prihvate temu za izradu doktorske disertacije mr Jelene Kiurski pod navedenim naslovom.

e) Mentor rada i članovi Komisije

1. dr Radmila Marinković-Nedučin, vanr.prof. Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu, mentor
2. dr Dušanka Obadović, vanr.prof. PMF u Novom Sadu
3. dr Erne Kiš, red.prof. Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu