

KOMISIJA ZA IZBOR NASTAVNIKA ZA UŽU NAUČNU OBLAST FIZIČKA HEMIJA

NASTAVNO-NAUČNOM VIJEĆU PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA I SENATU UNIVERZITETA

PREDMET: Izvještaj Komisije za izbor u zvanje NASTAVNIKA za nastavne predmete Fizička hemija sa instrumentalnim metodama i Fizička hemija na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Banjaluci

Na osnovu člana 39. i 85. Zakona o visokom obrazovanju («Službeni glasnik Republike Srpske», broj 85/06) i člana 138. (5) Statuta Univerziteta u Banjaluci, na sjednici održanoj 16. 07. 2009. godine donijelo je Odluku broj 05-3323-1/09 o imenovanju Komisije za pisanje izvještaja za izbor nastavnika za nastavne predmete Fizička hemija sa instrumentalnim metodama i Fizička hemija.

Komisiju sačinjavaju:

1. Dr Nedeljko Čegar, redovni profesor, oblast Fizička hemija, Tehnološki fakultet, Banja Luka, predsjednik
2. Dr Milorad Cakić, redovni profesor, oblast Fizička hemija, Tehnološki fakultet Leskovac, član
3. Dr Nusreta Đonlagić, redovni profesor, oblast Fizička hemija i elektrohemija, Prirodno-matematički fakultet, Tuzla, član

Na raspisani Konkurs za nastavnika za užu oblast Fizička hemija, na predmetima Fizička hemija sa instrumentalnim metodama i Fizička hemija na Prirodno-matematičkom fakultetu u Banjaluci objavljenom u Dnevnom listu «Glas Srpske» Banja Luka od 10. 06. 2009. godine prijavila su se dva kandidata – dr Jelena Penavin-Škundrić i dr Suzana Gotovac-Atlagić. Kandidati su uz prijavu priložili konkursom tražene dokumente, originalne separate objavljenih naučno-stručnih radova, knjige, monografiju, elaborate projekata.

Nakon razmatranja dostavljenih materijala Komisija u gore navedenom sastavu Nastavno-naučnom vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta i Senatu Univerziteta podnosi slijedeći:

IZVJEŠTAJ

Za izbor nastavnika na nastavnim predmetima Fizička hemija sa instrumentalnim metodama i Fizička hemija, uža oblast Fizička hemija, prijavila su se dva kandidata. Podaci o kandidatima su:

I KANDIDAT, dr Jelena Penavin-Škundrić

1. BIOGRAFSKI PODACI O KANDIDATU dr JELENI PENA VIN-ŠKUNDRIĆ

Dr Jelena Penavin-Škundrić rođena je u Zagrebu, 5. juna 1946. godine. U Sarajevu je završila osnovnu školu, gimnaziju (Drugu gimnaziju Ognjen Prica) i Prirodno-matematički fakultet Odsjek HEMIJA.

Maturirala je 1965. godine odličnim uspjehom. Diplomirala je 1970. godine na Prirodno – matematičkom fakultetu, Hemijsko-tehnološki odsjek, odličnim uspjehom - ocjena deset. Prosječna ocjena u toku studija je bila 9,7.

Diplomski rad iz područja fizičke hemije pod naslovom «Kataliza raspada nitramida u rastvaraču DMSO-H₂O pomoću nekih Bronstedovih baza» uradila je na Katedri za fizičku hemiju pod mentorstvom prof. dr Tibora Škerlaka u Laboratoriju za fizičku hemiju na PMF u Sarajevu.

1970. godine, izabrana je za asistenta na predmetu Fizička hemija na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu. Kao asistent vodila je vježbe na predmetima Fizička hemija 1 i Fizička hemija 2, Viši i specijalni kurs iz fizičke hemije u periodu od 1970. do 1972. godine.

Prvog decembra 1972. godine zaposlila se, na tada, Tehničkom fakultetu u Banjaluci kao asistent na predmetu Fizička hemija što znači da je nastavila sa radom na istom predmetu i u istoj oblasti.

Postdiplomski studij upisala je na Sveučilištu u Zagrebu, smjer - Teorijska kemija i fizička organska kemija, i odbranila magistarski rad pod naslovom «Izomerizacija 3,3-dimetilbutena-1 na zeolitima» u junu 1979. godine.

Doktorsku disertaciju pod nazivom «Kinetika reakcije amida s vodom u mješovitim rastvaračima. Studij strukture medija» odbranila je 1983. godine na Tehnološkom fakultetu u Banjaluci.

U zvanje docenta izabrana je 1984. godine na Tehnološkom fakultetu na predmet Fizička hemija, a Odlukom nastavno-naučnog vijeća Univerziteta u Banjaluci broj 05-429/03 u februaru 2004. godine u zvanje vanrednog profesora na predmet Fizička hemija i instrumentalne metode na Medicinskom fakultetu (Odsjek farmacija).

Dr Jelena Penavin-Škundrić je nastavno naučnu aktivnost obavljala u zvanjima asistenta, docenta i redovnog profesora (na predmetima Opšta i neorganska hemija) od laboratorijskih i računskih vježbi do predavanja na postdiplomskom studiju. Na postdiplomskom studiju na Tehnološkom fakultetu držala je nastavu na predmetima Odabrana poglavlja neorganske hemije i Instrumentalne metode hemijske analize.

U periodu 1994/95. do 1997/98. godine držala je predavanja iz predmeta Hemija na Filozofskom fakultetu (kasnije Prirodno-matematičkom fakultetu) na Odsjeku za biologiju i Odsjeku za fiziku istog Fakulteta, a zatim Opštu i neorgansku hemiju, Fizičku hemiju sa instrumentalnim metodama, Hemijsku kinetiku, Strukturu atoma i molekula i Elektrohemiju za studente Prirodno-matematičkog fakulteta na Odsjeku hemija, a Fizičku hemiju i instrumentalne metode na Medicinskom fakultetu, Odsjek farmacija.

Školske 1996/97. godine držala je nastavu iz Opšte i neorganske hemije na Odjelenju Tehnološkog fakulteta u Brčkom, a od školske 1997/98. godine predaje isti predmet na Rudarskom odsjeku Tehnološkog fakulteta u Prijedoru.

Radila je na organizaciji nastave i pokretanju naučnog rada na Tehnološkom fakultetu, a posebno na Odsjeku za hemiju Prirodno–matematičkog fakulteta gdje je u dva mandata bila rukovodilac Odsjeka za hemiju. Bila je i urednik časopisa «Glasnik hemičara i tehnologa RS» za oblast teorijske i primjenjene hemije. Izdavač časopisa je Tehnološki fakultet u Banjaluci.

Dr Jelena Penavin-Škundrić je mentor četiri doktorske disertacije. Do sada su urađene i uspješno odbranjene dvije doktorske disertacije pod mentorstvom dr Jelene Penavin-Škundrić i to:

- Slavica Sladojević, Disertacija: «Uticaj hemijskog sastava zeolita na njegovu specifičnu površinu i katalitička svojstva», Tehnološki fakultet, Univerzitet u Banjaluci, 2005.
- Halid Makić, Disertacija: «Razvoj matematičkog modela za određivanje entalpija nastajanja organskih molekula», Univerzitet u Bihaću, 2006.

Pri kraju su još eksperimentalni radovi dvije odobrene doktorske teme i to kandidata :

- Zora Levi, «Ponašanje nekih alumosilikata i njihovih katjon modifikovanih formi pri adsorpciji fenola iz vodene sredine» i

- Saša Zeljković, «Sinteza, namjensko modeliranje i karakterizacija odabranih mješovitih oksida tipa perovskita kao materijala u gorivim ćelijama sa čvrstim oksidom» .

Dr Jelena Penavin-Škundrić je bila mentor kandidatima koji su radili magistarske radove, koji su uspješno završeni i odbranjeni, a to su:

- Mitar Perušić, Magistarski rad: «Uticaj mineralizatora na kinetiku i mehanizam kristalizacije alfa- Al_2O_3 «, Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2001.
- Zora Levi, Magistarski rad: «Uticaj dvostruke zamjene jonim prelaznih metala na osobine zeolita 5A», Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2001.
- Ljiljana Šušnjar, Magistarski rad: «Adsorpciona i jonoizmjenjivačka svojstva prirodnih materijala sa Kozare», Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2004.
- Sanja Krnetić, Magistarski rad: «Fizičko-hemijske osobine tufova sa područja Republike Srpske» Magistarski rad, Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2007.
- Saša Zeljković, Magistarski rad: «Modeliranje sinteze i karakterizacija odabranih jonskih provodnika tipa apatita. Komparacija sa perovskitima», Tehnološki fakultet Banja Luka, 2007.
- Branimir Vujačić, Magistarski rad: «Uticaj medija na provodljivost elektrolita», Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2007.

Jasno da je dr Jelena Penavin-Škundrić u toku dugog radnog vijeka na univerzitetu izvela velik broj diplomaca i bila članom u komisijama za odbranu mnogih magistarskih i doktorskih radova.

Bila je uključena u izradi TEMPUS projekta sa težištem na osnovno obrazovanje, didaktiku i matematiku hemije u dijalogu sa naučnicima i trenerima za obrazovanje nastavnika područja jugoistočne Evrope.

Kao saradnik radila je na 15 naučno-istraživačkih projekata, a bila je koordinator dva projekta. Objavila je šest knjiga i jednu monografiju.

U naučnom radu već duže vrijeme bavi se katalizom i kinetikom homogenih i heterogenih reakcija. Bila je član grupe istraživača koji su radili na području katalize čiji rezultati su bili primjećeni i van granica tadašnje Jugoslavije.

2. NAUČNI I STRUČNI RAD KANDIDATA dr JELENE PENA VIN-ŠKUNDRIĆ

U naučnom radu, još kao student, dr Jelena Penavin-Škundrić bavila se čistom fizičkom hemijom, posebno kinetikom i katalizom homogenih i heterogenih reakcija, ulogom reakcijskog medija na brzinu reakcije, alumosilikatnom hemijom, posebno zeolitima kao i fenomenima adsorpcije sa širokom primjenom od uloge u katalitičkoj reakciji u gasnoj fazi, adsorpcije u tečnoj i gasovitoj fazi pa do uloge fenomena adsorpcije u zaštiti životne sredine.

Njezin diplomski rad i doktorska disertacija su predmet istraživanja promjene brzine i eventualno mehanizma reakcije u mješovitim rastvaračima, a magistarski rad je područje heterogene katalize i hemije zeolita.

a) Magistarski rad

J. Penavin: «Izomerizacija 3,3-dimetilbutena-1 na zeolitima», Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, 1979.

U radu je ispitivana kinetika izomerizacije 3,3-dimetilbutena-1 (3,3DMB-1) u statičkom sistemu na nizu nesupstituiranih (izvorne forme zeolita) i supstituiranih sintetičkih zeolita i jugoslovenskom prirodnom klinoptilolitu (K4) kao katalizatorima za ovu reakciju izomerizacije. Uvedeni kationi prelaznih metala povećavaju kiselost površine zeolita, utiču na energiju aktivacije reakcije, a ujedno i na brzinu reakcije izomerizacije. U seriji nesupstituiranih zeolita, koji su sistematično ispitivani najveću katalitičku aktivnost imao je prirodni klinoptilolit. Rezultati su tumačeni prisustvom željeza u uzorku koji je, izraženo preko željeznih oksida, iznosio ($\omega(\text{Fe}_2\text{O}_3)=0.0091$ i $\omega(\text{FeO})=0.0019$). Pokušaji supstitucije dvovalentnog željeza u sintetičke zeolite tipa 13X i 5A ubrzavaju ovu reakciju izomerizacije cca 10^6 puta što dokazuje značaj željeza kao kationa koji poboljšava katalitičke karakteristike sintetiziranih katalizatora.

Rezultati magistarskog rada su doprinos istraživanju kinetike izomerizacije 3,3DMB-1 i osobina zeolitnih katalizatora.

b) Disertacija

J. Penavin-Škundrić: «Kinetika reakcije amida s vodom u mješovitim rastvaračima. Studij strukture medija», Disertacija, Tehnološki fakultet Banja Luka, 1983.

U disertaciji je ispitivana kiselinska hidroliza nižih amida u mješovitim rastvaračima voda-etanol i voda-DMSO. Određene su konstante brzine spontane reakcije, katalitičke konstante brzine i aktivacioni parametri reakcija.

Računati su efektivni radijusi aktiviranih kompleksa u saglasnosti sa Laidler-Landskroenerovom teorijom. Snimljeni su nmr spektri za smjese mješovitih rastvarača, registrovane anomalije dobivenih rezultata tumačene su zanimljivom interpretacijom strukture kompleksnih specija u reakcijskom mediju. Kao rezultat ovih istraživanja pokazalo se da je kinetika nekih reakcija vrlo osjetljiva na stanje i promjene stanja

rastvarača, pa se prema tome "kinetička metoda" može koristiti kao pouzdana metoda ispitivanja osobina, pa čak i strukture mješovitih rastvarača.

Do sada je objavila preko 80 naučnih radova, i bila koordinator dva projekta:

- Adsorpciona i jonoizmjenjivačka svojstva zeolita sa područja RS, Banja Luka, 2006. (Ugovor br: 06/6-020/961-57/05)
- Sinteza i karakterizacija BSCF keramika kao materijala za izradu katode u gorivim ćelijama sa čvrstim oksidom, Banja Luka, 2008. (Ugovor br. 06/0-020/961 – 148/07).

3. RADOVI PUBLIKOVANI PRIJE ZADNJEG IZBORA

3.a. Naučni radovi do izbora u zvanje docenta

1. T. Ribar, B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, Konstanta disocijacije mravlje kiseline u mješovitim rastvaračima, Glasnik hem. i teh. BiH, 21/22 (1973-74) 69.
2. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, "Bazno katalizirana hidroliza acetamida u sistemu voda-metanol". Glasnik hem. i teh. BiH, 25 (1977-78) 55.
3. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin. M. Španić, "Primenenije prirodnog klinoptilolita iz Jugoslavii v katalize". VII zasedanije sojeta upolnomočenih stran - členov SEV i SFRJ po probleme "Razrobotka novih promišlenih katalizatorov i ulučšženije kačestva katalizatorov primenjaemih v promišlenosti", Sbornik dokladov, Dubrovnik (1978) 165.
4. B. Škundrić, T. Ribar, N. Čegar, J. Penavin, "Konstanta disocijacije antranilne kiseline u mješovitim rastvaračima", Glasnik hem. i teh. BiH, 26, (1979) 41.
5. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, " Studij adsorpcije na Al_2O_3 u zavisnosti od specifične površine", Glasnik hem. i tehn. BiH, 26 (1979) 71.
6. B. Škundrić, M. Španić, N. Čegar, J. Penavin, "Katalitička dehidracija etanola i propan-2-ola na gama- Al_2O_3 , NiO-gama- Al_2O_3 i MnO-gama- Al_2O_3 katalizatorima", Glasnik hem. i teh. BiH. 27/28 (1980/81) 17.
7. B. Škundrić, N. Čegar, M. Španić, J. Penavin, "Katalitička dehidracija etanola na metalnim oksidima nanesenim na gama- Al_2O_3 ", Glasnik hem. i teh. BiH, 27/28 (1980/81) 27.
8. J. Penavin, B. Škundrić, Izomerizacija 3,3-dimetilbuten-1 na lomontitima i stilbitima, Glasnik hem. i teh. BiH, 29/30(1982-83)21.

3.b. Referati i saopštenja na naučnim skupovima do izbora u zvanje docenta

1. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, "Kiselinska hidroliza acetamida u mješovitom rastvaraču voda-N,N-dimetil-formamid", II Jugoslovenski kongres za industrijsku hemiju, Sinopsisi radova, str. II-20, Skoplje, 1976
2. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, "Kiselinska hidroliza acetamida u mješovitom rastvaraču voda - N,N-dimetil-formamid", II Jugoslovenski kongres za industrijsku hemiju, Skoplje 1976.
3. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, "Bazno katalizirana hidroliza acetamida u sistemu voda-metanol", II Jugoslovenski kongres za industrijsku hemiju, Skoplje 1976.
4. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, T. Ribar, "Konstanta elektrolitičke disocijacije antranilne kiseline u mješovitom rastvaraču voda-metanol", II Jugoslovenski kongres za industrijsku hemiju, Skoplje 1976.
5. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, M. Španić, "Primenenie prirodno klinoptilolita iz Jugoslavii v katalize", VIII zasedanie sojeta upolnomočenih stran-členov SEV i SFRJ po probleme: "Razrobotka novih promišlenih katalizatorov i uluščenie kačestva katalizatorov primenjaemih v promišlenosti", Dubrovnik 1978.
6. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, "Kiselinska hidroliza acetamida u mješovitom rastvaraču voda-N,N-dimetil-formamid", II Jugoslovenski kongres za industrijsku hemiju, Sinopsisi radova, str. II-20, Skoplje, 1976.
7. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, "Kiselinska hidroliza acetamida u mješovitom rastvaraču voda - N,N-dimetil-formamid", II Jugoslovenski kongres za industrijsku hemiju, Skoplje 1976.
8. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, "Bazno katalizirana hidroliza acetamida u sistemu voda-metanol", II Jugoslovenski kongres za industrijsku hemiju, Skoplje 1976.
9. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, T. Ribar, "Konstanta elektrolitičke disocijacije antranilne kiseline u mješovitom rastvaraču voda-metanol", II Jugoslovenski kongres za industrijsku hemiju, Skoplje 1976.
10. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, M. Španić, "Primenenie prirodno klinoptilolita iz Jugoslavii v katalize", VIII zasedanie sojeta upolnomočenih stran-členov SEV i SFRJ po probleme: "Razrobotka novih promišlenih katalizatorov i uluščenie kačestva katalizatorov primenjaemih v promišlenosti", Dubrovnik 1978.

11. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, "Kiselinska hidroliza formamida u mješovitim rasvaračima voda-metanol i voda-etanol", VI Jugoslovenski kongres za čistu i primjenjenu hemiju, Sarajevo 1979.
12. J. Penavin, B. Škundrić, "Izomerizacija 3,3-dimetilbutena-1 na glinici", VI Jugoslovenski kongres za čistu i primjenjenu hemiju, Sarajevo 1979.
13. J. Penavin, N. Čegar, B. Škundrić, "Kinetika kiselinske hidrolize acetamida u mješovitom otapalu voda-dimetilsulfoksid", VI Jugoslovenski kongres za čistu i primjenjenu hemiju, Sarajevo 1979.
14. B. Škundrić, J. Penavin, "Izomerizacija C4 ugljikovodika na zeolitima", Simpozij o tehnologiji prerade nafte i plina u energente i osnovne petrokemikalije, Zadar 1980.
15. B. Škundrić, M. Španić, N. Čegar, J. Penavin, "Ispitivanje nekih katalitičkih svojstava NaFeY zeolita u reakcijama dekompozicije propan-1-ola i propan-2-ola", VIII sastanak kemičara Hrvatske, Zagreb 1983.
16. B. Škundrić, N. Čegar, M. Španić, J. Penavin, "Katalitička dehidracija etanola na kation supstituiranim X zeolitima", VIII sastanak kemičara Hrvatske, Zagreb 1983
17. B. Škundrić, M. Španić, N. Čegar, J. Penavin, "Ispitivanje katalitičkih svojstava H-klinoptilolita", VII Jugoslovenski kongres za hemiju i hemijsku tehnologiju, Novi Sad 1983.
18. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, M. Španić, "Hidroliza amida u smješi voda-etanol", VII Jugoslovenski kongres za hemiju i hemijsku tehnologiju, Novi Sad 1983.
19. B. Škundrić, N. Čegar, M. Španić, J. Penavin, "Katalitička svojstva skolacita i lomontita sa lokacije Banovića", I savjetovanje kemičara i tehnologa BiH, Banja Luka 1983.
20. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, M. Španić, "Uticaj kationa u Y zeolitu na kiselost njegove površine", I savjetovanje kemičara i tehnologa BiH, Banja Luka 1983.
21. J. Penavin, N. Čegar, M. Španić, B. Škundrić, "Osobine rastvarača i njihov uticaj na kinetiku reakcije amida s vodom", I savjetovanje kemičara i tehnologa BiH, Banja Luka 1983

4.a. Naučni radovi nakon izbora u zvanje docenta:

1. B. Škundrić, J. Penavin, "Acid Catalysed Amide Hydrolysis in Water-Ethanol Mixtures. Medium Interactions Study", Z. Phys. Chem. Neue Folge 141 (1984) 29.

U kiselinsko kataliziranim reakcijama hidrolize četiri niža amida formule $RCONH_2$ ($R = H, CH_3, C_2H_5, n-C_3H_7$) u vodi i smjesama vode i etanola određivane su konstante brzine reakcije. Funkcionalna zavisnost logaritma konstante brzine reakcije od recipročne

vrijednosti dielektrične konstante upotrebljenog rastvarača, prema teoriji Laidlera i Landskroenera, davala je tri linearna područja. Tri linearna područja ukazuju na postojanje tri različita mješovita rastvarača unutar smjese vode i etanola, a mjesta loma funkcionalne zavisnosti određuju molske udjele vode i etanola što je poslužilo za identifikaciju strukture relativno stabilnih kompleksnih specija. Ovi rezultati su potvrđeni NMR analizom samog mješovitog rastvarača. Ovaj rad je doprinos ispitivanju kinetike reakcija u rastvoru.

2. J. Penavin, B. Škundrić, "Izomerizacija 3,3-dimetilbutena-1 na lomontitima i stilbitima", Glasnik hem. i teh. BiH, 29/30 (1983/83) 21. (Glasnik je izašao iz štampe u toku 1986. godine)

Ispitivane su katalitičke osobine lomontita i stilbita (iz okolice Višegrada sa odnosom $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 2.26, odnosno 3.27), a takođe i uzorci modifikovani uvođenjem nikla, kobalta, mangana, željeza, bakra i amonijum-jona u izvorni zeolit. Praćena je kinetika izomerizacije 3,3-dimetilbutena-1 kao reakcija prvog reda u statičkom sistemu. pokazalo se da je lomontit aktivniji od stilbita i pored nižeg odnosa Si/Al. Zamjena kationa u lomontitu veoma malo mijenja katalitičku aktivnost ovog zeolita, dok uvođenje kobalta i nikla u stilbit ubrzava izomerizaciju i do 250 puta. Na osnovu produkata izomerizacije konstatovano je da su na površini polaznih i modifikovanih zeolita prisutni samo slabo kiseli aktivni centri.

3. N. Čegar, B. Škundrić, M. Španić, J. Penavin, "Konverzija etanola i propan-2-ola na zeolitu Y koji sadrži alkalne katione", Nafta, 39 (1987/88) 29.

Ispitivana je kinetika katalitičke konverzije etanola i propan-2-ola na zeolitu NaY u kome je izvršena djelomična supstitucija Na^+ sa kationima Li^+ , K^+ , Rb^+ i Cs^+ . Na osnovu kinetičkih podataka došlo se do pretpostavke da vrsta i broj prisutnih kationa u strukturi zeolita utiču na distribuciju, broj i jačinu kiselih centara, što je u direktnoj vezi sa distribucijom i vrstom nastalih reakcijskih produkata. Kako odnos dehidratacija/dehidrogenacija pri konverziji etanola opada sa porastom jonskog radijusa uvedenog kationa, a količina nastalog etera pri intermolekularnoj dehidrataciji oba alkohola raste, to navodi na zaključak da se sa porastom jonskog radijusa uvedenog kationa smanjuje ukupna kiselost zeolita.

4. J. Penavin, B. Škundrić, N. Čegar, M. Španić, "Radijusi aktiviranog kompleksa u reakciji kiselinske hidrolize amida u mješovitim rastvaračima", Glasnik hem. i teh. BiH, 34/35 (1987/88) 29.

U ovom radu su na osnovu Laidler-ove teorije računati radijusi aktiviranog kompleksa reakcije kiselinske hidrolize nižih amida u mješovitim rastvaračima voda-metanol, voda-etanol i voda-dimetilsulfoksid. Račun je pokazao da kod kiselinske hidrolize amida u rastvaraču gdje je navođena komponenta etanol, radijusi aktiviranog kompleksa ne zavise od sadržaja dimetilsulfoksida u mješovitom rastvaraču. Ovakvi efekti tumače se različitim sklonostima komponenti mješovitog rastvarača da sa aktivnom grupom aktiviranog kompleksa grade vodonikove veze.

5. N. Čegar, B. Škundrić, M. Španić, J. Penavin, "Konverzija dietiletera na Y zeolitima", *Galsnik hem. i teh. BiH*, 34/35, (1987-88) 19.

Ispitana je kinetika katalitičke konverzije dietiletera u gasnoj fazi na zeolitu Y u kojem je izvršena djelimična zamjena natrijum kationima dvovalentnog nikla i kobalta. Porast kiselosti površine Y zeolita u prisustvu kationa nikla i kobalta omogućuje brzu transformaciju dietiletera. Voda koja nastaje u reakciji utiče na kinetički tok reakcije, što je posljedica povećanja broja Bronstedovih kiselih centara, odnosno transformacije Lewisovih u Bronstedove kisele centre. Iz kinetičkih podataka proizilazi da je konverzija dietiletera u eten i etanol simultani proces.

6. N. Čegar, B. Škundrić, M. Španić i J. Penavin, "Dehidracija etanola na kation supstituiranim 13X zeolitima", *Kem. u ind.*, 37 (1988) 381.

U ovom radu je ispitana dehidracija etanola u gasnoj fazi na zeolitu 13X i zeolitu 13X modifikovanom kationima dvovalentnog mangana, kobalta i bakra. Kinetički podaci su pokazali da vrsta i jonski radius uvedenog kationa utiču na katalitičku aktivnost 13X zeolita. Dobijena je linearna funkcionalna zavisnost energije aktivacije od radiusa uvedenog kationa. Međutim, dobijena je korelacija i u skladu s uočenom promjenom mehanizma reakcije zavisno o kationu. Smanjenje jonskog radiusa kationa favorizuje mehanizam bimolekularne dehidracije koji traži manju energiju aktivacije od monomolekularne eliminacijske reakcije. Nađeno je da na selektivnost reakcije utiču i temperatura reakcije i reakcijski produkt-voda.

7. N. Čegar, B. Škundrić, J. Penavin, "Konverzija etanola u dietileter na zeolitima", *Glasnik hem. i teh. BiH*, 36/37 (1991) 43.

Ispitana je heterogeno katalizirana konverzija etanola na sintetskim zeolitima X i Y i njihovim modifikovanim formama. Dobijeni rezultati su pokazali da se selektivnost konverzije etanola, odnosno koncentracija nastalog dietiletera mijenja sa promjenom kiselosti zeolitnog katalizatora. Pokazalo se da optimalni zeolitni katalizator mora imati određenu jačinu i koncentraciju Brenstedovih kiselih centara. Uvođenjem kationa Ni, Co, Mn, u sintetske zeolite X i Y, dobijeni su upravo takvi katalizatori na kojima je konverzija etanola znatno pomjerena u pravcu stvaranja dietiletera, naročito ako se reakcija provodi u nižem temperaturnom području.

8. M. Španić, N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, "Dehydration and Isomerisation Catalysed by Modified Chabazite and Laumontite", *Chem. Biochem. Eng. Q* 3 (1991) 97.

U ovom radu su ispitane katalitičke karakteristike frakcija habazita (odnos Si/Al 2.21), lomontita (odnos Si/Al 1.75) sa područja Višegrada i Jablanice. Njihova karakterizacija i identifikacija je provedena na osnovu hemijske analize, DTA, TGA, rentgenske strukturne analize i IR spektara. Izvršene su modifikacije ishodnih uzoraka prevođenjem u H-forme, obradom sa HCl, odnosno termičkim raspadom NH₄-forme lomontita. Kao test-reakcija Za procjenu katalitičkih osobina pripremljenih katalizatora su odabrane dehidracije etanola, propan-2-ola, te izomerizacija 3,3-DMB-1. Kinetički podaci su

pokazali da su optimalni uslovi modifikacije prirodnih habazita sa kiselinom koncentracije 0.10 mol/dm^3 . Dobijena modifikacija je 200 puta aktivnija u odnosu na sintetski NaY-zeolit. Obrada lomontita uz iste uslove je pokazala da je ovaj zeolit po katalitičkim osobinama ravan sintetskom NaY-zeolitu. Obradom sa HCl Optimalne koncentracije su uklonjeni kationi Na^+ , K^+ i Ca^{++} , te izvršena parcijalna hidroliza bez znatnijeg narušavanja strukture, odnosno parcijalna dealuminacija, što je uslovalo povećanje broja i jačine Bronstedovih kiselih centara.

9. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, "Uticaj termičke obrade MnNaY zeolita na njegovu katalitičku aktivnost", Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 37 (1995) 17.

Ispitan je uticaj termičke obrade zeolitnog katalizatora MnNaY zeolita u visokom vakuumu na njegovu katalitičku aktivnost. katalizator je aktiviran na različitim temperaturama u području od 293 do 673 K. Tokom ovog tretmana dolazi do dehidroksilacije zeolita, a kristalna struktura ostaje nepromijenjena i takav zeolit može osim vode adsorbovati i molekule drugih substrata. Nakon termičke aktivacije MnNaY je testiran i na katalitičku aktivnost odabranim test-reakcijama. Rezultati su pokazali da promjenom temperature aktivacije u visokom vakuumu dolazi do promjene aktivnosti katalizatora. Najveća katalitička aktivnost dobijena je na temperaturi aktivacije 393 K, kada je i najveća koncentracija Bronstedovih aktivnih centara na površini katalizatora. Na toj temperaturi aktivacije je i najveća sposobnost adsorpcije supstrata.

10. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, I. S. Issa, "Hidroliza acetamida u smješama voda-etilenglikol i voda-glicerol", Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 37 (1995) 1.

Ispitan je mehanizam kiselinske hidrolize acetamida u smjesama voda-etilenglikol i voda-glicerol kao mješovitim rastvaračima. Prelazak u mješovite rastvarače ako ne mijenja mehanizam reakcije sigurno mijenja brzinu odvijanja reakcije. Postoji nekoliko kvalitativnih i kvantitativnih teorija koje opisuju uticaj promjene medija na brzinu odvijanja pojedinih tipova reakcija, kao što je Laidler-Landskroenerova teorija koja povezuje konstantu brzine reakcije sa dielektričnom konstantom rastvarača. Rezultatima iz ovog rada je testirana primjenljivost Laidler-Landskroenerove relacije. Na osnovu prezentiranih rezultata proizilazi da u smjesi vode i alkohola postoji više mješovitih rastvarača, a njihov broj zavisi od broja relativno stabilnih specija koje nastaju u reakciji između vode i alkohola. Za svaki ovako definisani mješoviti rastvarač vrijedi Laidler-Landskroenerova relacija.

11. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, "Izomerizacija 3,3-dimetilbutena-1 na NaY zeolitima", Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 38 (1996) 5.

U radu su vršena ispitivanja uticaja prisustva kationa Ni i Co u sintetskom zeolitu Y tipa na kiselost njegove površine. Da bi se procijenio uticaj ovih kationa na broj i karakter kiselih aktivnih centara na površini zeolita, praćena je kinetika izomerizacije 3,3-dimetilbutena-1. Modifikacija Y zeolita, uvođenjem kationa Ni i Co u njegovu strukturu povećava brzinu reakcije, a produkti izomerizacije 3,3-dimetilbutena-1 su samo izomeri 2,3-dimetilbuten-1 i 2,3-dimetilbuten-2, iz čega proizilazi da prisustvo nikla i kobalta u ovom zeolitu mijenja broj kiselih aktivnih centara, ali ne i njihovu jačinu. Na CoY-zeolitu,

ali u prisustvu određene količine vode u reakcionom mediju, osim 2,3-dimetilbutena-1 i 2,3-dimetilbutena-2 nastaju i laki alkeni i metilpenteni koji mogu nastati samo na izrazito kiselim centrima, što je dokaz da na ovim zeolitima osim povećanja broja kiselih centara dolazi i do diferencijacije njihove jačine.

12. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, R. Kozomara, S. Sladojević, "Konverzija dietiletera na mordenitu", *Hemijska industrija*, 50 (7-8) (1996) 312.

U radu je ispitana kinetika dehidracije dietiletera na mordenitu i na H-mordenitu koji je dobijen iz mordenita jonskom zamjenom preko NH_4 -forme. Veliki je broj tehnički važnih procesa koji se vode na različitim, obično sintetskim zeolitima. Među ovim procesima važno mjesto zauzima reakcija dehidracije koja se odvija na slabo i srednje jakim kiselim centrima površine katalizatora. Dostupnost navedenih centara molekulama reaktanata zavisi od geometrije i unutrašnje strukture zeolita. Unutrašnju strukturu mordenita čini sistem relativno uskih, dugačkih kanala, što unosi određenu specifičnost u katalitičko ponašanje ovog zeolita. Zamjenom natrija u mordenitu vodonikovim jonima dobijen je modifikovani mordenit veće kiselosti, ali i do izvjesne mjere promjenjenih dimenzija kanala. Kinetika reakcije dehidracije dietiletera na modifikovanom mordenitu pokazala je veliko ubrzanje reakcije, razlog je povećanje Bronstedove kiselosti površine kada proton zamjenjuje jon natrijuma u kristalnoj rešetki mordenita, kao i povećanje specifične površine ovakvog uzorka od 12.5%.

13. S. Sladojević, B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, "Uticaj prethodne obrade X-zeolita na kiselost njegove površine", *Glasnik hem. i teh. Republike Srpske*, 39 (1997) 35.

Cilj rada je bio da se ispita kakav uticaj ima temperatura aktivacije NaX- zeolita na broj i jačinu kiselih aktivnih centara na površini zeolita. Većina reakcija koje su do danas ispitivane na zeolitima su karbonijum-jonskog mehanizma, pa je stoga mnogo eksperimenata urađeno da se odredi odakle kiselost potiče i kakva je priroda te kiselosti. Na kiselost površine, znači i na brzinu reakcije na zeolitnom katalizatoru utiče i zamjena kationa u njegovoj kristalnoj rešetki. Ispitan je uticaj temperature aktivacije NaX-zeolita na katalitičku konverziju dietiletera. Brzina reakcije prolazi kroz minimum kod 609 K i kroz maksimum na 623 K. Na višim temperaturama aktivacije katalizatora često se registruje smanjenje brzine reakcije, što je posljedica dehidroksilacije površine i transformacije Bronstedovih u Lewisove kisele centre.

14. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, "Ispitivanje katalitičkih osobina NiNaY-zeolita u reakciji dehidracije etanola", *Glasnik hem. i teh. Republike Srpske*, 39 (1997) 11.

U radu je ispitan uticaj prisustva kationa nikla u sintetičkom zeolitu NaY na njegovu katalitičku aktivnost u reakciji dehidracije etanola u gasnoj fazi. Na katalitičku aktivnost zeolita bitno utiče priroda uvedenog kationa. Uvođenje kationa manjeg jonskog radiusa u rešetku zeolita ima za posledicu promjenu unutrašnjeg električnog polja zbog prisustva jona većeg elektrostatskog potencijala u odnosu na Na, koji je kompenzirajući kation u ishodnom zeolitu. Djelimičnom jonskom zamjenom Na u zeolitu NaY, kationima nikla dobijen je katalizator NiNaY koji pored natrija sadrži i katione nikla. Tako je dobijen katalizator koji ima veći broj katalitički aktivnih centara. Distribucija produkata katalitičke

transformacije etanola sugerije da prisustvo niklovihi jona u ovom zeolitu čini katalizator svestranim, jer se osim procesa dehidracije odvijaju i procesi polimerizacije, izomerizacije, ciklizacije i prenosa vodonika.

15. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, "Katalitički aktivni centri zeolita", Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 40 (1998) 13.

U radu je dat sažet pregled najčešćih, odnosno, najvažnijih aktivnih centara kod zeolita koji učestvuju u katalitičkim reakcijama. Katalitički aktivni centri su svrstani u tri grupe:

- I Mrežne hidroksilne grupe unutar šupljina zeolita i imaju karakter Bronstedovih kiselina, odnosno baza.
- II Lewisovi kiselni centri u strukturi zeolita. Kao primjer mogu poslužiti Al (trikoordinirani). odnosno $(AlO)^+$ iz zeolitne mreže.
- III Veličina jonskog radijusa, valencija i lokacija katona u kristalnoj rešetci zeolita.

Kao što se je moglo i očekivati najveći broj aktivnih centara kod zeolita nalazi se na unutrašnjim površinama zeolita, a to je posebno važno kada se katalitička aktivnost površine kombinuje sa efektom molekularnog sita unutrašnjosti ovakvih materijala.

16. N. Čegar, B. Škundrić, J. Penavin, "Uticaj stepena zamjene Mn^{2+} na katalitičku aktivnost zeolita", Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 42 (2000) 5.

Ispitivan je uticaj sadržaja Mn(II) jona u y zeolitu na brzinu i tok odvijanja reakcije dehidracije etanola. Eksperimentalni podaci su pokazali da se sa porastom sadržaja mangana u zeolitu povećava i katalitička aktivnost zeolitnog katalizatora za reakciju dehidracije alkohola. Pokazalo se je, na 500K, da postoji linearna zavisnost konstante brzine ove reakcije o stepenu zamjene Na^+ jona sa jonima dvovalentnog mangana u kristalnoj strukturi zeolita, ali samo do oko 40% tne zamjene Na^+ jona, jonima mangana. Promjena katalitičke aktivnosti zeolita tumači se promjenom kiselosti površine do koje dolazi sa porastom sadržaja mangana.

17. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, "Katalitičke osobine H-formi stilbita, skolecita i natrolita", Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 43 (2002) 9.

Dehidracija etanola je praćena na H-formama nekoliko prirodnih zeolita iz okolice Višegrada (stilbit, skolacit i natrolit). H-forme zeolita su dobijene preko amonijum supstituisanih oblika prirodnih zeolita. Zamjena natrijum jona sa protonom bitno povećava kiselost površine katalizatora tako da njegova aktivnost postane komparabilna sa aktivnošću sintetskog zeolitra X tipa koji je do nedavno bio nezamjenljiv, kao katalizator, kod prerade nafte. Na signifikantno povećanje kiselosti površine zeolitnog katalizatora, kada se prevede u H-formu ukazuju i produkti dehidracije jer na H-formama pored vode i etena nastaje i dietileter, a na H-formi natrolita nastaje još i manja količina butena.

18. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, "Adsorpcija metilvioleta na 13X zeolitu", Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 43 (2002) 81.

Na osnovu funkcionalne zavisnosti adsorbovane količine boje o ravnotežnoj koncentraciji može se konstatovati da se radi o višeslojnoj adsorpciji, a po obliku pomenute funkcionalne zavisnosti jasno je da se radi o S4 grupi adsorpcionih izotermi po Gilesovoj klasifikaciji. Za ovakve tipove adsorpcionih izotermi smatra se da se radi o fizičkoj adsorpciji i da su tu za povezivanje, najčešće odgovorne Van der Waalsove sile. Što se tiče prvog sloja na površini zeolita, eksperimentalni rezultati su potpuno u skladu sa očekivanjem. Smatra se da prvom sloju pripada prvi "plato" funkcionalne zavisnosti x/m o ravnotežnoj koncentraciji. Pad vrijednosti x/m sa porastom temperature govori u prilog pretpostavci da se stvarno radi o fizičkoj adsorpciji. Drugi sloj, međutim, ako se posmatra preko drugog "platoa", nema identično ponašanje. Brojna vrijednost količine adsorbovane supstance, izražene preko veličine x/m , sada raste sa porastom temperature što je karakteristika aktivirane adsorpcije, odnosno hemosorpcije. To znači da pri prelazu na popunjavanje drugog sloja dolazi do jednovremenog prelaska od fizičke adsorpcije u hemosorpciju.

19. B. Škundrić, N. Čegar, Z. Levi, J. Penavin, "Joni metala u strukturi zeolita i specifična površina", Zbornik prirodno-matematičkih nauka, broj 2-3, Godina II, Banja Luka (2002) 69.

U dva prirodna zeolita, lomontit i stilbit i u dva sintetska zeolita, 5A i NaX, uvođeni su, metodom jonske zamjene, metalni joni d-bloka elemenata Periodnog sistema i praćeno je kako to utiče na specifičnu površinu zeolita. Stepem zamjene je određivan AAS, a specifična površina BET metodom. Nađeno je da kod sintetskih zeolita, uvođenje metalnih jona ima za posljedicu pad vrijednosti specifične površine, kod lomontita uvođenje jona nikla, kobalta, mangana i amonija ne mijenja bitno vrijednost specifične površine, dok joni željeza i bakra, za koje je poznato da su skloni promjeni valentnog stanja kada se uvode u strukturu zeolita, bitno povećaju njenu vrijednost (skoro za faktor dva). Uvođenje jona nikla, željeza i kobalta u stilbit ima za posljedicu značajno povećanje specifične površine. Efekti su tumačeni remećenjem kristalne strukture, promjenom geometrije unutrašnjih prostora zeolita, promjenom jačine elektrostaskog polja u porama, a to onda ima efekta i na kiselost površine zeolita.

4.b. Referati i saopštenja na naučnim skupovima poslije izbora u zvanje docenta:

1. M. Španić, N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, Catalytic Properties of Modified Chabazite and Loumontite, International Symposium on Zeolite, Portorož, 1984.
2. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, Interakcija voda-alkohol u mješovitom rastvaraču i kinetika hidrolize amida, IX sastanak kemičara Hrvatske, Zagreb, 1985.

3. N. Čegar, M. Španić, B. Škundrić, Studija prisustva alkalnih kationa u zeolitu Y na kinetički tok katalitičke konverzije etanola i propan-2-ola, XXVII savjetovanje hemičara SR Srbije, Beograd, 1985.
4. B. Škundrić, J. Penavin, Uticaj promjene strukture medija na katalitičke i spontane konstante brzine u reakcijama hidrolize amida, II savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1986.
5. N. Čegar, B. Škundrić, J. Penavin, Konverzija dietiletera na Y zeolitu, II savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1986.
6. J. Penavin, B. Škundrić, N. Čegar, M. Španić, Izomerizacija C4 ugljikovodika na nekim supstituiranim bosanskohercegovačkim zeolitima, II savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1986.
7. N. Čegar, B. Škundrić, M. Španić, J. Penavin, Utjecaj obrade prirodnih zeolita sa kiselinom na njihova katalitička svojstva, Katalizatori i adsorbensi u tehnologiji prerade nafte, Zadar, 1987.
8. M. Španić, B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, Uticaj strukture na reaktivnost u reakciji dehidracije C3 i C4 alifatskih alkohola na zeolitima, X sastanak kemičara Hrvatske, Zagreb, 1987.
9. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, M. Španić, Izomerizacija na zeolitima u koje je uveden kation dvovalentnog željeza, X sastanak kemičara Hrvatske, Zagreb, 1987.
10. J. Penavin, B. Škundrić, N. Čegar, M. Španić, Bazna hidroliza etilacetata u vodenom etanolu, III savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1988.
11. N. Čegar, J. Penavin, M. Španić, Konverzija etanola u dietileter na zeolitima, III savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1988.
12. J. Penavin, B. Škundrić, S. Sladojević, M. Španić, N. Čegar, Izomerizacija i dehidracija na zeolitima, III savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1988.
13. M. Španić, N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, Neke katalitičke reakcije na mordenitima, III savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1988.
14. J. Penavin, N. Čegar, S. Sladojević, B. Škundrić, Uloga željeza u kation supstituiranim zeolitima kod reakcije izomerizacije, IV savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1990.
15. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, Uticaj temperature aktivacije na kinetiku dehidracije, IV savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1990.

16. S. Sladojević, J. Penavin, N. Čegar, B. Škundrić, Reakcije etera na ZSM-5 zeolitu, IV savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1990.
17. S. Sladojević, J. Penavin, N. Čegar, B. Škundrić, Bosansko-hercegovački zeoliti kao katalizatori za reakcije dehidracije etera, IV savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1990.
18. J. Penavin, N. Čegar, E. Gunić, M. Maksimović, B. Škundrić, Primjena Waldenovog pravila u smješama vode i alkohola, IV savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1990.
19. P. Trebovac, J. Penavin, N. Čegar, D. Kitan, B. Škundrić, Hidroliza estera u vodenim alkoholima, IV savjetovanje hemičara i tehnologa BiH, Banja Luka, 1990.
20. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, Ispitivanje katalitičkih osobina NiNaY zeolita u reakciji dehidracije etanola, V savjetovanje hemičara i tehnologa Republike Srpske, Banja Luka, 1996.
21. J. Penavin, B. Škundrić, N. Čegar, Uticaj strukturnih promjena vodenog propanola-1 na katalitičke i spontane konstante brzine u reakcijama hidrolize amida, V savjetovanje hemičara i tehnologa Republike Srpske, Banja Luka, 1996.
22. B. Škundrić, J. Penavin, D. Spasojević, N. Čegar, Provodljivost litijum-hlorida u vodenim alkoholima, V savjetovanje hemičara i tehnologa Republike Srpske, Banja Luka, 1996.
23. B. Škundrić, J. Penavin, R. Petrović, N. Čegar, Katalitička konverzija dietiletera na zeolitima, V savjetovanje hemičara i tehnologa Republike Srpske, Banja Luka, 1996.
24. B. Škundrić, S. Sladojević, N. Čegar, J. Penavin, Uticaj temperature aktivacije na brzinu reakcije dehidracije etera, V savjetovanje hemičara i tehnologa Republike Srpske, Banja Luka, 1996.
25. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, N. Čakarević, Hidroliza amida u sistemu voda-dioksan, V savjetovanje hemičara i tehnologa Republike Srpske, Banja Luka, 1996.

5.a. SPISAK RADOVA OD POSLJEDNJEG IZBORA U VANREDNOG PROFESORA

1. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, R. Petrović, Konverzija etanola na mordenitu, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 414-430.
2. S. Sladojević, B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, Adsorpcija organskih kiselina na Y zeolitu, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 371-380.

3. J. Penavin, Z. Levi, Lj. Šušnjar, N. Čegar, Lj. Protić, Ispitivanje osobina površine zelenog tufa, prirodnog zeolita sa područja RS nekim fizičko-hemijskim metodama, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 393-404.
4. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, Bazna hidroliza etilacetata u vodenom propanolu, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 381-392.
5. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, R. Petrović, S. Sladojević, Uloga paladijuma u katjon supstituiranim zeolitima kao katalizatorima u reakciji izomerizacije 3,3-DMB-1, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 405-413.
6. B. Škundrić, S. Sladojević, J. Penavin, N. Čegar, D. Lazić, Zeolites as Adsorbents for Methyl Violet from Water Solutions, Proceedings of the 35th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor Lake, SCG, 2003, pp. 417-423.
7. J. Penavin, B. Škundrić, Z. Levi, N. Čegar, Uticaj dvostruke zamjene katjona jonima prelaznih metala u zeolitu 5A na njegove osobine, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 45 (2003) 1-5.
8. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, Uticaj Fe²⁺ jona u NaY zeolitima na kiselost površine, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 45, (2003) 15–18.
9. B. Škundrić, J. Penavin, S. Sladojević, N. Čegar, Kinetic Studies of Catalytic Dehydration of Diethylether and Isomerization of 3,3-DMB-1 on Clinoptilolitic Catalysts, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 45, (2003) 27-35.
10. S. Sredić, Z. Popović, J. Škundrić, Mogućnost primjene elektrofiltarskog pepela u proizvodnji cementa, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 45 (2003) 45–51.
11. B. Škundrić, R. Petrović, N. Čegar, J. Penavin, Reakcije etera na mordenitu, Zbornik radova 13, V Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2004, str. 1-8.
12. J. Penavin, B. Škundrić, N. Čegar, Kiselinska hidroliza amida u smješi voda - alkohol, Zbornik radova 13, V Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2004, str. 9 – 16.
13. B. Škundrić, S. Sladojević, J. Penavin, N. Čegar, Kinetika konverzije dietiletera na zeolitima, Zbornik radova 13, V Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2004, str. 18–29.
14. N. Čegar, B. Škundrić, J. Penavin, D. Lazić, Possibility of Use of the Alumina Factory from Mostar as a Catalyst and Catalyst Carrier, Proceedings of the 36th International October Conference, Bor Lake, SCG, 2004, p. 502.

15. B. Škundrić, S. Sladojević, N. Čegar, J. Penavin-Škundrić, Some Aspects of Adsorption and Kinetics of Reactions on Mordenites, Proceedings of the 36th International October Conference, Bor Lake, SCG, 2004, pp. 424-429.
16. B. Škundrić, Z. Levi, J. Penavin, N. Čegar, D. Lazić, Detekcija površinske kiselosti i sorbovane vode IR spektroskopijom, DTA i TGA analizom na zeolitu 5A, Zbornik radova 13, V Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2004. str. 115 -122.
17. R. Petrović, N. Čegar, J. Penavin-Škundrić, B. Škundrić, Dehidracija dietiletera na ZSM-5 zeolitu, Zbornik radova, 43. savetovanje Srpskog hemijskog društva, Beograd, SCG, 2005, str.129-132.
18. Lj. Vasiljević, D. Lazić, D. Tošković, B. Škundrić, J. Škundrić, Uticaj promjene temperature kristalizacije na strukturu deterdžentskog zeolita (NaA), Zbornik radova 14, VI Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2005, str. 424 – 432.
19. J. Penavin-Škundrić, S. Sladojević, Z. Levi, N. Čegar, B. Škundrić, D. Lazić, Study of Behaviour of Alumosilicate Ore Manifestations as Adsorbents after Acid Activation. Proceedings of the 13th Scientific and Professional Conference on Natural Resources and Environmental Protection "Ecological Truth", Bor Lake, SCG, 2005, pp. 99–104.
20. N. Čegar, Jelena Penavin-Škundrić, B. Škundrić, Rada Petrović, Katalitička konverzija etanola na H-Y zeolitu, Zbornik radova 14, VI Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2005, str. 459 – 465.
21. N. Čegar, B. Škundrić, J. Penavin-Škundrić, R. Petrović, D. Lazić, Catalytic Characteristics of Natural Clinoptilolite, Proceedings of the 37th IOC on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia and Montenegro, 2005, pp. 521–527.
22. D. Lazić, J. Penavin, Lj. Vasiljević, S. Matić, R. Rebić, D. Kešelj, Sinteza trikalcijumaluminata i njegov efekat pri filtraciji aluminatnog rastvora, Zbornik radova 14, VI Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2005, str. 566–576.
23. Nedeljko Čegar, Jelena Penavin-Škundrić, Branko Škundrić, Rada Petrović, Katalitička konverzija etanola na H-Y zeolitu, Hemijska industrija, 59 (9-10) (2005) 207–212.
24. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, R. Petrović, Konstanta brzine inicijalne reakcije i reakcije dehidracije dietiletera na 13X zeolitu, Zbornik radova 13, V Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2004, str. 31-40.

25. N. Čegar, B. Škundrić, R. Petrović, J. Škundrić, Fizičko-hemijske karakteristike kationskih PAM u mješovitim rastvaračima, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 426-431.
26. Slavica Sladojević, Zora Levi, Branko Škundrić, Jasna Vindakijević, Jelena Škundrić-Penavin, Nedeljko Čegar, Zeoliti i ekologija – pokušaj kontrolisanog adsorbovanja štetnih materija iz vode, Zbornik radova, Prvi međunarodni kongres "Ekologija, zdravlje, rad, sport", Banja Luka, 2006, str. 125-134.
27. S. Sladojević, J. Škundrić, B. Škundrić, N. Čegar, D. Lazić, Spectrophotometric Observation of Methyl Violet Adsorption on FAU Type Zeolites, Proceedings of the 38th IOC on Mining and Metallurgy, Donji Milanovac, SCG, 2006, pp. 774-780.
28. S. Zeljković, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, S. Sladojević, Perovskites, new Nanomaterials in Ecology, IV Symposium of Agriculture, Veterinary, Forestry and Biotechnology, Zenica, BiH, September 2006, pp. 149-150.
29. S. Krnetić, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, S. Sladojević, B. Škundrić, N. Čegar, Analysis and Characterization of Some Ore Formations from the Area of the Republika Srpska, Proceedings of the XX International Serbian Symposium on Mineral Processing, Soko Banja, Serbia, 2006, pp. 308-315.
30. D. Lazić, J. Škundrić, Lj. Vasiljević, S. Sladojević, G. Ostojić, Uticaj temperature na stepen luženja indijskog boksita, Zbornik radova, VI Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem "Metalni i nemetalni anorganski materijali", Zenica, BiH, april 2006. str. 323-328.
31. Z. Levi, N. Čegar, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, B. Škundrić, Lj. Vasiljević, Mogućnost uklanjanja amonijaka iz otpadne vode adsorpcijom pomoću alumosilikatnih uzoraka, Proceedings of the 6th Scientific/Research Symposium with International Participation "Metallic and Nonmetallic Inorganic Materials", Zenica, BiH, April 2006, pp. 573 -578.
32. S. Zeljković, S. Vaucher, J. Škundrić, T. Ivas, Evaluation of Microwave Heating for the Synthesis and Sintering of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{FeO}_{3+\delta}$ Perovskite Composition, Proceedings of the 38th International October Conference on Mining and Metallurgy, Donji Milanovac, Serbia, 2006, pp. 536 – 568.
33. D. Lazić, B. Škundrić, J. Škundrić, Lj. Vasiljević, S. Sladojević, D. Blagojević, Zavisnost sadržaja $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ u glinici od parametara kalcinacije, Knjiga radova, XLV Savetovanje Srpskog hemijskog društva, Novi Sad, januar 2007, str. 224-227.
34. D. Arežina, D. Lazić, B. Škundrić, J. Škundrić, Lj. Vukić, Uticaj ambalažiranja i uslova skladištenja na sastav mineralne vode Guber-Srebrenica, Zbornik radova 16, VII Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj" (sa međunarodnim učešćem), Leskovac, 2007, str.168-176, UDK 663.64-163.41.

35. R. Petrović, N. Čegar, J. Škundrić-Penavin, B. Škundrić, S. Krnetić, Adsorpcione karakteristike mordenita, Zbornik radova 16, VII Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj" (sa međunarodnim učešćem), Leskovac, 2007, str. 21-31.
36. S. Zeljković, S. Vaucher, J. Škundrić-Penavin, T. Ivas, Application of the Microwave Irradiation for the Sintering of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_{3+\delta}$, Glasnik hemičara i tehnologa Republike Srpske, 46 (2007) 11-15.
37. Saša Zeljković, Jelena Penavin-Škundrić, Slavica Sladojević, Toni Ivas, Termalna obrada $\text{La}_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{FeO}_{3+\delta}$ perovskita mikrovalnom iradijacijom, Zbornik radova, VII Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem, "Metalni i nemetalni materijali", Zenica, BiH, maj 2008, str. 417–421.
38. S. Sladojević, J. Penavin-Škundrić, B. Škundrić, D. Lazić, S. Krnetić, S. Vujasinović, S. Zeljković, Uticaj sastava i strukture zeolita na njegove adsorpcione karakteristike, Zbornik radova, VII Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem, "Metalni i nemetalni materijali", Zenica, BiH, maj 2008, str. 423-428.
39. R. Macura-Strajin, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, P. Dugić, M. Petković, Kinetika oksidacije hidrokrekovanog baznog ulja HC 32/130, Zbornik radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 143-149.
40. Dragana D. Blagojević, Dragica Lazić, Branko Škundrić, Jelena Škundrić, Ljiljana Vukić, Uticaj ambalažiranja i uslova skladištenja na sastav mineralne vode Guber-Srebrenica, Hemijska industrija, 62 (2008) 25-31.
41. D. Lazić, B. Škundrić, J. Penavin-Škundrić, Lj. Vasiljević, S. Sladojević, Z. Popović, Uticaj kaustičnog odnosa autoklavne pulpe na stabilnost autoklavnog mulja, Knjiga radova, Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem "Metalni i nemetalni materijali", Zenica, BiH, 2008, str. 75-80.
42. S. Zeljković, S. Sladojević, D. Lazić, J. Penavin-Škundrić, B. Škundrić, Ammonia on the surface of $\text{BaCe}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_3$ perovskite, Glasnik hemičara i tehnologa Republike Srpske, 47 (2008) 15-21.
43. N. Čegar, B. Škundrić, J. Penavin-Škundrić, R. Petrović, Adsorpcione i katalitičke osobine mordenita, Knjiga radova, Naučni skup "Savremeni materijali", ANURS, Banja Luka 2008, str. 235-244.
44. R. Macura-Strajin, P. Dugić, B. Škundrić, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, M. Petković, Djelovanje inhibitora oksidacije u sintetičkim baznim uljima, Knjiga radova, Naučni skup "Savremeni materijali", ANURS, Banja Luka 2008, str. 261-278.
45. S. Sladojević, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, S. Krnetić, N. Čegar, B. Škundrić, MFI zeoliti kao adsorbens kiselih i baznih primjesa u vodenom mediju, Zbornik radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 97-104.

46. N. Čegar, J. Penavin-Škundrić, B. Škundrić, R. Petrović, Adsorpcija izopropanola na mordenitu, Zbornik radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa Republike Srpske, Banja Luka 2008, str. 129-133.
47. Z. Levi, J. Penavin-Škundrić, N. Čegar, D. Lazić, D. Bodroža, Fizičko-hemijska identifikacija katjon modifikovanih zeolita tipa A, Zbornik radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 85-95.
48. M. Perušić, R. Filipović, D. Lazić, J. Penavin-Škundrić, Ž. Živković, Polimorfne modifikacije u toku kalcinacije aluminijum-hidroksida, Zbornik radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 18–22.
49. J. Škundrić-Penavin, Z. Levi, S. Sladojević, B. Škundrić, N. Čegar, Lj. Šušnjar, S. Sredić, Possibility of Use of Tuffs from the Republika Srpska Locations as Adsorbents for Acid-Basic Ingredients in Liquid Waste, Proceedings of the 13th Scientific and Professional Conference on Natural Resources and Environmental Protection "Ecological Truth", Bor Lake, SCG, 2005, pp. 405-411.
50. D. Lazić, J. Penavin-Škundrić, Z. Popović, Lj. Vasiljević, G. Ostojić, Određivanje sadržaja alumogetita u boksitu različitim metodama, Knjiga radova, VII Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem "Metalni i nemetalni materijali", Zenica, BiH, 2008, str. 69-80.
51. S. Zeljković, J. Penavin-Škundrić, Preparacija i karakterizacija stroncijumom legiranog lantanum silikata sa strukturom apatita, Knjiga radova, Naučni skup "Savremeni materijali", ANURS, Banja Luka 2008, str. 245-260.

5.b. Saopštenja i posterske prezentacije na naučnim skupovima, kongresima od posljednjeg izbora

1. B. Škundrić, R. Petrović, N. Čegar, J. Penavin, Reakcije etera na mordenitu, Zbornik izvoda radova, V simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac 2003, str. 104.
2. J. Penavin, B. Škundrić, N. Čegar, Kiselinska hidroliza amida u smjesi voda-alkohol, Zbornik izvoda radova, V simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac 2003, str. 105.
3. B. Škundrić, S. Sladojević, J. Penavin-Škundrić, N. Čegar, Kinetika konverzije dietiletera na zeolitima, Zbornik izvoda radova, V simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac 2003, str. 106.
4. B. Škundrić, Z. Levi, J. Penavin, N. Čegar, D. Lazić, Detekcija površinske kiselosti i sorbovane vode IR-spektroskopijom, DTA i TGA analizom na zeolitu 5A, Zbornik izvoda radova, V simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac 2003, str. 115.

5. J. Penavin, Z. Levi, Lj. Šušnjar, B. Škundrić, N. Čegar, Ispitivanje osobina površine zelenog tufa, prirodnog zeolita sa područja Republike Srpske, nekim fizičko-hemijskim metodama, Zbornik izvoda radova, VII savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2003, str. 83.
6. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, R. Petrović, S. Sladojević, Role of Palladium in Cation Substituted Zeolites as Catalyst in Reaction of Isomerization 3,3-DMB-1, Zbornik izvoda radova, VII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2003, str 88.
7. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, Bazna hidroliza etilacetata u vodenom propanolu, Zbornik izvoda radova, VII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2003, str. 81.
8. Z. Levi, J. Škundrić, B. Škundrić, N. Čegar, Adsorpcione mogućnosti diatomejske zemlje, bentonita i ZSM-5 zeolita pri tretmanu otpadnih voda, Program i kratki izvodi radova, XLIII savetovanje Srpskog hemijskog društva, Beograd, 2005, str. 44.
9. J. Penavin, Z. Levi, B. Škundrić, N. Čegar, D. Lazić, Influence of Acid Activation and Ion-Exchange on Adsorption Properties of Certain Alumosilicate, Program i izvodi radova, XLII Savetovanje Srpskog hemijskog društva, ISBN 86-7132-016-2, Beograd, 2004, str. 229.
10. J. Penavin-Škundrić, S. Sladojević, B. Škundrić, N. Čegar, Z. Levi, Lj. Šušnjar, Mineralne asocijacije klase alumosilikata serpentinske zone Potkozarja kao adsorbensi, 6th Symposium "Novel Technologies and Economic Development", Leskovac 2005, p. 68.
11. Z. Levi, J. Škundrić, N. Čegar, D. Lazić, D. Bodroža, Fizičko-hemijska identifikacija katjon modifikovanih zeolita tipa A, Zbornik izvoda radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 20.
12. B. Vujačić, B. Škundrić, N. Čegar, R. Macura, J. Škundrić, Neke termodinamičke veličine elektrolita u vodenom propanolu-1 kao mješovitom rastvaraču, Zbornik izvoda radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 22.
13. B. Vujačić, J. Penavin-Škundrić, B. Škundrić, N. Čegar, Primjena Nernst-Einsteinove jednačine za određivanje difuzionih koeficijenata elektrolita u mješovitom rastvaraču voda-propanol-1, Zbornik izvoda radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 24.
14. S. Sladojević, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, S. Krnetić, N. Čegar, B. Škundrić, MFI zeoliti kao adsorbens kiselih i baznih primjesa u vodenom mediju, Zbornik izvoda radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str 26.
15. J. Penavin, Z. Levi, N. Čegar, S. Sladojević, S. Zeljković, B. Škundrić, Adsorpcija na diatomejskoj zemlji modifikovanoj površinski aktivnim supstancama, Zbornik izvoda radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 28.

5.c. Objavljene knjige:

1. N. Čegar, J. Penavin, N. Latifagić, B. Škundrić, Zbirka zadataka iz fizičke hemije, Svjetlost, Sarajevo 1991.

Zbirka zadataka iz Fizičke hemije je pripremljena s namjerom da omogući studentima tehnoloških fakulteta preko odabranih primjera izračunavanje veličina sa kojima se sreću u teoriji fizičke hemije. Ovom zbirkom je uglavnom obuhvaćena materija koja se prema nastavnim programima predaje na tehnološkim fakultetima, na prirodno-matematičkom fakultetu, a može poslužiti i studentima drugih fakulteta koji slušaju kurs fizičke hemije. Sve fizičko-hemijske veličine izražene su u zvanično prihvaćenom SI sistemu mjera i jedinica.

2. J. Penavin, M. Maksimović, B. Škundrić, N. Čegar, Stehiometrija I, Tehnološki fakultet, Banja Luka, 1997.

Udžbenik "Stehiometrija I" namijenjen je prvenstveno za studente tehnoloških i prirodno-matematičkih fakulteta (grupa hemija), farmaceutskih fakulteta, kao i za one fakultete na kojima se hemija izučava po nastavnom planu u toku prve i druge godine, kao što je studij biologije, fizike, medicine, stomatologije i drugog. Udžbenik je nastao kao rezultat iskustva, dugogodišnje nastave na predmetu Opšte i neorganske hemije na Tehnološkom fakultetu u Banjoj Luci. Zadaci iz hemije u ovom udžbeniku svojom tematskom raznovrsnošću pokazuju u kojoj je mjeri hemija kao fundamentalna disciplina uključena u teorijska i primjenjena istraživanja, te u praksu moderne hemije, tehnologije i hemijskog inženjerstva

3. B. Škundrić, N. Čegar, J. Penavin, Laboratorijske vježbe iz fizičke hemije (autorizovana skripta), Lasoprom, Banja Luka, 1997.

Praktikum služi kao priprema za praktični laboratorijski rad iz fizičke hemije i odgovara potrebama eksperimentalne nastave na sva tri odsjeka Tehnološkog fakulteta u Banjoj Luci. Za svaku vježbu je dato uputstvo za pripremu aparature i izvođenje mjerenja, i date su upute za matematičku i grafičku obradu dobijenih podataka. U praktikumu su date pripreme za četrdeset praktičnih eksperimenata.

4. J. Penavin, M. Maksimović, B. Škundrić, N. Čegar, Stehiometrija I, Drugo, prošireno izdanje, Tehnološki fakultet Univerziteta u Banjaluci, 2000.

Drugo, prošireno izdanje udžbenika Stehiometrija, u odnosu na prvo izdanje, dopunjeno je nizom novih zadataka i primjera koji olakšavaju shvatanje gradiva. Za studente je posebno korisno da su, u ovom izdanju, dobili i jedan pregled ispitnih zadataka, sa izračunatim primjerima zadataka koji su bili na ispitima. Osim toga, u praksi se je pokazalo da je područje rastvora materija koja stvara dosta problema studentima, pa je ova oblast posebno dorađena, proširena i materija demonstrirana sa novim, odgovarajućim primjerima i zadacima. Ujedno su otklonjeni i svi drugi, manji nedostaci koji su registrovani u toku korištenja ovog udžbenika.

5. E. Velagić-Habul, K. Sinanović, I. Bošnjak, M. Kovčalića, J. Penavin-Škundrić, M. Maksimović, Đ. Bajramović, PRACTICUM iz Opće Hemije za studente univerziteta u BiH, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, PHARE/ TEMPUS JEP 12440 – 97, Sarajevo, Banja Luka, Mostar, 2000.

Ovaj praktikum-udžbenik je rezultat pokušaja da se uniformišu nastavni planovi i programi nekih nastavnih predmeta koji se slušaju na svim ili barem na nekoliko univerziteta u BiH. Ovaj pokušaj je rađen kao pilot program za General Chemistry u okviru PHARE/Tempus projekta. Knjiga obuhvata 28 vježbi i pored Literature sadrži i dva priloga. Kroz vježbe je obuhvaćeno, praktično svo gradivo predmeta, koji se na zapadu naziva, General Chemistry, a svaka vježba ima opširan teoretski dio, detaljna uputstva za rad i način obrade rezultata. U svakom slučaju interesantan pokušaj, ali se u ovom slučaju, ne smije zaboraviti da je knjigu pisalo osam autora, pa se po nekada osjeća i njihova individualnost i specifičan pristup nekim od problema. .

6. N. Čegar, J. Penavin-Škundrić, B. Škundrić, Osnovi hemijske termodinamike, Tehnološki fakultet, Banja Luka, 2006.

Hemijska termodinamika je od izuzetnog praktičnog značaja čiji je svaki rezultat primjenljiv i može se provjeriti u okvirima savremenog hemijskog inženjerstva. Njena dostignuća nalaze primjenu u velikom broju različitih oblasti, na primjer načina određivanja energetske bilansi hemijsko-tehnoloških procesa i drugo. U ovom udžbeniku hemijska termodinamika izložena je prema modernom konceptu, sa pristupom drugačijim od uobičajenog, kako bi mogla poslužiti širem krugu stručnjaka i naučnih radnika koji se bave proučavanjem složenih sistema, odnosno naučno-istraživačkim radom multidisciplinarnog karaktera.

7. J. Penavin-Škundrić, Z. Levi, N. Čegar, B. Škundrić, B. Vujačić, Stehiometrija II, Tehnološki fakultet, Univerzitet u Banjaluci, 2009.

Zbirka predstavlja rezultat rada većeg broja članova katedri za Fizičku hemiju i Neorgansku hemiju na Tehnološkom fakultetu i Prirodno-matematičkom fakultetu u Banjaluci. Udžbenik treba da pomogne studentima da ovladaju metodama određivanja i načinima izračunavanja fizičko-hemijskih veličina sa kojima se susreću u teorijskom kursu Fizičke hemije. Udžbenik sadrži četiri poglavlja, ravnotežu hemijskih reakcija, ravnotežu u rastvorima elektrolita, energetske promjene pri hemijskim reakcijama i elektrohemiju. Svaka od glava sadrži više poglavlja u okviru kojih su prvo data najneophodnija teoretska objašnjenja i jednačine, zatim su navedeni simboli, jedinice i nazivi veličina koje se koriste u jednačinama. U ovoj zbirci, u skladu sa zakonskim obavezama dosljedno je primjenjen Međunarodni sistem mjernih jedinica. Isto tako korištena je u najvećoj mjeri simbolika i terminologija sadržana u preporukama Međunarodne unije za čistu i primjenjenu hemiju (IUPAC)

Objavljena monografija:

D. Lazić, J. Penavin-Škundrić, Lj. Vasiljević, Materijalni i energetske bilans neorganskih baza i soli, Tehnološki fakultet, Zvornik, 2007.

Hemijska tehnologija je nauka koja izučava metode i procese prevođenja sirovina, pri kojima dolazi do promjene hemijskog sastava sirovine na putu do gotovog proizvoda. Udžbenik je napisan na 350 strana i sadrži šest poglavlja. U svakom poglavlju data su kratka objašnjenja pojedinih tehnoloških procesa dobivanja i praktični primjeri dobro odabrani za proračun materijalnih i energetskih bilansi za karakteristične faze tehnoloških procesa. U knjizi su korišteni pristupi karakteristični za fizičku hemiju i termodinamiku sa mnogo primjera koji imaju primjenu u praksi. Udžbenik je koristan ne samo za studente Tehnološkog fakulteta nego i za studente Prirodno-matematičkog fakulteta, Rudarskog i Mašinskog fakulteta i sve one koji imaju potrebu da računaju materijalne i energetske bilanse, tj. za inženjere u proizvodnoj praksi.

5.d. PROJEKTI

Kao saradnik dr Jelena Penavin-Škundrić učestvovala je u izradi slijedećih projekata:

1. B. Škundrić, J. Penavin i ostali, Mogućnost primjene jugoslovenskih prirodnih zeolita u katalizi, Elaborat za SIZ nauke BiH, Banja Luka 1977.
2. B. Škundrić, J. Penavin i ostali, Adsorpciona svojstva bosansko-hercegovačke glinice i njena primjena u katalizi, Elaborat SIZ nauke BiH, Banja Luka 1979.
3. B. Škundrić, J. Penavin i ostali, Kinetika nekih organskih reakcija na zeolitnim katalizatorima, Elaborat za SIZ nauke BiH, Banja Luka 1981.
4. B. Škundrić, J. Penavin i ostali, Katalitička hidroliza amida u mješovitim rastvaračima, Elaborat za SIZ nauke BiH, Banja Luka 1983.
5. B. Škundrić, J. Penavin i ostali, Dehidratacija i izomerizacija na zeolitnim katalizatorima, Elaborat za SIZ nauke BiH, Banja Luka 1985.
6. B. Škundrić, J. Penavin i ostali, Ispitivanje nekih osobina mješovitih rastvarača kinetičkim putem, Elaborat za SIZ nauke BiH, Banja Luka 1987.
7. B. Škundrić, J. Penavin i ostali, Konverzija nižih etera i aldehida u ugljikovodike na zeolitnim katalizatorima, Elaborat za SIZ nauke BiH, Banja Luka 1989.
8. B. Škundrić, J. Penavin i ostali, Heterogeno katalizirani procesi pri preradi nafte i dobivanje energenata, Projekat 10, Tematska oblast 1, DCV – Podcilj B, Banja Luka 1990.
9. R. Devis, M. Avdispahić, J. Penavin i ostali, PHARE, TEMPUS PROJECT Developing Faculty of Science Activities, S JEP 12440-97.
10. D. Poschardt, M. Anton, J. Penavin i ostali, TEMPUS PROJEKAT EVROPSKE UNIJE, Improvement of Teaching Quality in South East Europe, 2003.
11. N. Čegar, J. Penavin-Škundrić i ostali, Adsorpcione i katalitičke osobine modifikacija zeolita, Elaborat za Ministarstvo nauke i tehnologije RS, izvršilac projekta Tehnološki fakultet, Banja Luka 2005.

12. S. Sladojević, J. Penavin-Škundrić i ostali, Perovskiti i zeoliti u ekologiji, Elaborat za Ministarstvo nauke i tehnologije RS, izvršilac projekta Tehnološki fakultet, Banja Luka 2008.
13. M. Đonlagić, J. Penavin-Škundrić i ostali, Tempus SCM-C017A06 Project, Structural Preparation of B&H Universities for Academic European Integration through Modular Structure, 2006.

Bila je voditelj (koordinator) za slijedeća dva projekta:

1. Jelena Penavin-Škundrić i ostali, Adsorpciona i jonoizmjenjivačka svojstva zeolita sa područja Republike Srpske, Elaborat za Ministarstvo nauke i tehnologije RS, izvršilac projekta je Prirodno-matematički fakultet Banja Luka, 2005.
2. Jelena Penavin-Škundrić i ostali, Sinteza i karakterizacija BSCF keramika kao materijala za izradu katode u gorivim ćelijama sa čvrstim oksidom, izvršilac projekta je Tehnološki fakultet Banja Luka, 2007.

ANALIZA OBJAVLJENIH NAUČNIH RADOVA

1. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, R. Petrović, Konverzija etanola na mordenitu, Glasnik hemičara i tehnologa Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 414-430.

Na-mordenit je metodom jonske zamjene preveden u NH_4 -formu, a zatim, zagrijavanjem na 673K u H-formu mordenita. Specifična površina (određena BET metodom) je uvođenjem vodonika porasla za oko 12% (sa 403.4 m^2/g za Na-mordenit, na 453.7 m^2/g za H-mordenit), kinetički eksperimenti su vođeni u gasnoj fazi, u statičkom sistemu, u intervalu temperatura od 400 do 625K.

Produkti reakcije su (pored vode) bili eten, buten i dietileter, ali međusobne relativne količine ovih produkata su se mijenjale u zavisnosti od katalizatora i temperature reakcije. Na Na-mordenitu glavni produkt je eten, nastaju i male količine butena (oko 5%) i još manje količine dietiletera (do 1.5%). Sa porastom temperature raste postotak etena, blago raste i količina butena, a opada količina etera u produktima reakcije. Ovo je rađeno u intervalu temperatura od 605 do 625K. Za ovu reakciju ovo je relativno visoka temperatura, pa je i to jedan od faktora koji usmjeravaju reakciju prema nastanku etena (odnosno aljkana). Osim toga reakcija nastanka etena ide uz nastanak karbonijum jona, a to znači da na površini katalizatora moraju postojati kiseli aktivni centri. Uz pretpostavku da eter na površini katalizatora nastaje iz dvije molekule alkohola kao bimolekularna reakcija, pri čemu jedan centar ima kiseli, a drugi bazni karakter. Na Na-mordenitu je broj baznih centara mali, odnosno kombinacija dva susjedna, kiseli i bazni centar, su rijetki ili su locirani na teško pristupačnom mjestu, pa je mala i koncentracija etera u produktima reakcije. Ovome u prilog ide i visoka temperatura koja favorizuje nastanak jednostavnije i manje molekule u produktima reakcije (entropijski faktor). Pri

konverzije etanola nastaju i male količine butena u reakciji dimerizacije, za koju neki autori smatraju da se odigrava na fino raspršenim česticama metala koje su nastale redukcijom nečistoća koje prate zeolit.

Prelazak na H-formu mordenita ima za posljedicu bitno ubrzanje reakcije konverzije etanola, na referentnoj temperaturi od 625K reakcija se ubrza za faktor od cca 170, odnosno temperatura primjetnog početka reakcije se smanji za više od 200K. Ovde se ne smije zaboraviti da je i specifična površina H-mordenita u odnosu na Na-mordenit veća za oko 12%. Odnos količina pojedinih produkata se takođe jako promjeni pri prelazu na H-mordenit. U početku nastaje više etera nego etena, ali se sa vremenom odnos mijenja, koncentracija etera prolazi kroz maksimum i poslije toga se približava nuli, a količina etena se svo vrijeme povećava i prolazi kroz prevojnu tačku. Po obliku je to tipična konsekvativna reakcija, a radi kontrole je, pod istim uslovima, praćena i konverzija dietiletera. Pokazalo se je da je jedini produkt (pored vode) eten i da je brzina njegovog nastanka u saglasnosti sa brzinom nastanka etena pri konverziji etanola.

2. S. Sladojević, B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, Adsorpcija organskih kiselina na Y zeolitu, Glasnik hem. i teh. RS, 44 (2003) (Supplementum) 371-380.

Adsorpcija propionske i buterne kiseline praćena je na Y-zeolitu, uz pretpostavku da je lanac ovih kiselina dovoljno dugačak da karboksilna grupa ne onemogući adsorpciju na površini koja ima kiseli karakter. Adsorpcija se je vršila iz vodenog rastvora, na temperaturama gdje je još bila moguća i fizička adsorpcija (283 do 298K), a rezultati su analizirani preko funkcionalne zavisnosti x/m o C_{rav} (Freundlichova adsorpciona izoterma).

Dijagrami x/m o C_{rav} imaju nekoliko platoa, što ukazuje da se radi o višeslojnoj adsorpciji. Platoi su izraženiji na nižim temperaturama, što govori u prilog pretpostavci da se radi o fizičkoj adsorpciji. Da se stvarno radi o fizičkoj adsorpciji potvrđuje i smanjenje broja adsorbiranih molekula, na primjer, na prvom platou sa porastom temperature. Na relativno visokim temperaturama, visokim za ovaj konkretni slučaj, gube se polako obilježja višeslojne adsorpcije (uvjetovane fizičkom adsorpcijom), pa kod propionske kiseline, na 298K, to je već skoro tipična Langmuirova adsorpciona izoterma, a na istoj temperaturi, za buternu kiselinu je već tipična Langmuirova adsorpciona izoterma koja je karakteristična za hemosorpciju. Orijentacija adsorbiranih molekula na površini zeolita je važan faktor koji može da bude presudan i za tip veze u adsorbovanom sloju. Sigurno je da u slučaju kada lanci ugljikovodika leže na površini adsorbenta (ovde zeolita), veću vjerovatnoću ima pojava fizičke adsorpcije i obratno, za okomitu orijentaciju molekula prema površini adsorbata, vjerovatno, odlučujuću ulogu igra hemosorpcija i funkcionalna grupa koja ostvaruje tu vezu. Kao potvrda za ovu pretpostavku računata je približna površina molekula kiseline koja je adsorbirana i upoređivana sa specifičnom površinom zeolita. Pokazalo se je da je suma površina molekula propionske kiseline, kada je primjetan udio hemosorpcije (drugi plato na 298K) tri puta veći od specifične površine zeolita, odnosno molekule su (ili barem velikim dijelom), okomito orijentisane na površinu zeolita.

3. J. Penavin, Z. Levi, Lj. Šušnjar, N. Čegar, Lj. Protić, Ispitivanje osobina površine zelenog tufa, prirodnog zeolita sa područja RS nekim fizičko-hemijskim metodama, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 393-404.

Kako su osobine zeolita koje su bitne za adsorpciju vezane za površinsko stanje (hemijski sastav, struktura, razvijenost i energetski reljef površine, veličina, oblik i raspodjela pora na čijoj unutrašnjoj površini se takođe odigrava adsorpcija) u ovom radu je urađena hemijska analiza klasičnim hemijskim metodama i atomskom apsorpcionom spektroskopijom (AAS), snimljeni su infracrveni i rentgenski spektri i urađena termijska analiza (DTA i TGA) Rad je rađen na prirodnom zelenom tufu sa lokaliteta RS. Zeleni tuf je po mineralnom sastavu u visokom procentu mineral klinoptilolit i hojlandit a sadrži manje količine kvarca, feldspata i karbonata. Ispitivan je uticaj kiselinske aktivacije na adsorpcione i jonoizmjenjivačke karakteristike, pošto se kiselinska aktivacija najčešće primjenjuje pri proizvodnji visoko aktivnih adsorbensa. Takvim postupcima obrazuju se nezasićene valentne veze na površini tufa i dolazi do povećanja specifične površine uzorka. Adsorpcija sirćetne kiseline iz vodenog rastvora je ispitivana preko Freundlichove adsorpcione izoterme. Rezultati su pokazali da se radi o fizičkoj adsorpciji da kiselinska aktivacija zelenog tufa poboljšava njegove jonoizmjenjivačke osobine i rezultira pojačanom Brenstedovom kiselosti same površine što dokazuje smanjenje količine adsorbovane kiseline po jedinici mase adsorbensa.

4. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, Bazna hidroliza etilacetata u vodenom propanolu, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 381-392.

Bazno katalizirana reakcija hidrolize etilacetata spada u reakcije nukleofilne supstitucije i smatra se da se odvija po $B_{ac}2$ mehanizmu. Na kinetiku ovakvih reakcija jako utiče rastvarač, odnosno neke od karakteristika rastvarača, a tu se prvenstveno misli na dielektričnu konstantu D , odnosno na jonizirajuću moć rastvarača. Za praćenje uticaja D , odnosno jonizirajuće moći rastvarača na brzinu katalitičkih reakcija hidrolize estera, posebno su pogodni mješoviti rastvarači, jer se osobine rastvarača mogu, gotovo kontinuirano mijenjati. Posebno je pogodno ako je jedan od reaktanata istovremeno i komponenta mješovitog rastvarača. Postoji više načina teoretskog pristupa ovim problemima, kao što su Grunwald – Winsteinova i Laidler - Landskroenerova teorija. U ovom radu je korištena Laidler – Landskroenerova teorija, odnosno jednačina koja iz nje proizilazi i koja treba da opiše ponašanje ovakvih sistema. U osnovi svega je pretpostavka da mora postojati linearna zavisnost $\ln k$ o $1/D$. Koeficijent pravca ove zavisnosti, između ostalog sadrži radijus jona koji igra ulogu katalizatora (ovde je ta vrijednost preuzeta od Laidlera) i radijus aktiviranog kompleksa, odnosno aktivne grupe u aktiviranom kompleksu. Izraz za (eksperimentalno dobijeni) koeficijent pravca može se, na osnovu Laidlerove relacije, predstaviti kubnom jednačinom čija rješenja daju radijuse «aktiviranog kompleksa», a njihove dimenzije jako zavise od sastava rastvarača.

Eksperimenti praćenja brzine bazno katalizirane hidrolize etilacetata u smješama vode i 1-propanola i 2-propanola u rasponu odnosa količina vode i alkohola 0 – 60 mol% alkohola (više alkohola suviše uspori reakciju) nisu mogli potvrditi postojanje linearne

zavisnosti $\ln k$ o $1/D$ za cijelo ispitivano područje sastava mješovitih rastvarača, ali se za oba alkohola može konstatovati postojanje tri linearna dijela pomenute zavisnosti. Kako se mjesta «lomova», dodirne tačke ovih zavisnosti, tačno reproduciraju pretpostavljeno je da tri, a ne jedan mješoviti rastvarač u smješama vode i alkohola (to su potvrdili i neki raniji radovi). To opet navodi na zaključak da postoje relativno stabilne specije u čiji sastav ulaze molekule vode i alkohola i da se kombinacijom tih specija formiraju ta tri mješovita rastvarača. O sastavu tih specija se može zaključivati na osnovu sastava rastvarača na mjestima gdje se pojavljuju ti «lomovi». Na taj način je konstatovano da mješovite rastvarače grade: voda i specija sastava 3:1 (tri molekule vode i jedna molekula alkohola), specija sastava 3:1 i specija sastava 1:1, te specija 1:1 i čisti alkohol. Za svaki od ovako formuliranih mješovitih rastvarača važi Laidlerova teorija, odnosno odnosno zadovoljavaju negovu jednačinu. Sada se pojavljuje jedan drugi problem, Tri pravca, svaki od njih ima svoj koeficijent pravca, odnosno mijenja se i efektivni radijus aktiviranog kompleksa, a tu je i pitanje šta to znači s obzirom na mehanizam reakcije. Radi toga su određeni koeficijenti pravca za sve dobijene linearne zavisnosti, formirane odgovarajuće kubne jednačine i njihovim rješavanjem dobijeni efektivni radijusi za svaki mješoviti rastvarač. Sumarni zaključak je da efektivni radijus raste sa porastom sadržaja alkohola u rastvaraču. Ovo je objašnjeno činjenicom da voda ima jače izraženu sklonost stvaranju vodonikovih veza nego alkohol. To znači da će solvatno okruženje (a i solvatna ljuska ulazi u sastav efektivnog radijusa) efektivnog radijusa biti kompaktnije i manjih dimenzija ako sadrži više vode i obratno, sa porastom sadržaja alkohola, solvatna ljuska je voluminoznija i efektivni radijus postaje veći.

5. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, R. Petrović, S. Sladojević, Uloga paladijuma u katjon supstituiranim zeolitima kao katalizatorima u reakciji izomerizacije 3,3-DMB-1, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 405-413.

Izomerizacija 3,3-dimetilbutena-1 (3,3-DMB-1) je reakcija koja je poznata po svojoj osjetljivosti na kiselost površine katalizatora, a paladijum je metal koji može jako povećati kiselost katalizatora. Radi toga je izomerizacija 3,3-DMB-1 vođena na tri sintetska zeolita: 4A, 5A i na 13X, te na prirodnom zeolitu, klinoptilolitu (K4), a takođe i na istim katalizatorima nakon što su kompenzirajući kationi djelomično zamjenjeni jonima devovalentnog paladija. Reakcija je prvog reda kada se vodi u gasnoj fazi, u statičkom sistemu. Uvođenje paladijuma u kristalnu rešetku, kod 4A zeolita nema nikakvog uticaja na specifičnu površinu, a u svim drugim drugima slučajevima specifična površina opada za 15 (13X), pa do skoro 40% (K4). Kod svih katalizatora, osim na Pd13X, produkti su samo 2,3-DMB-1 i 2,3-DMB-2, pa se reakcija uvođenjem paladija, najčešće samo ubrzava. Ubrzava je i Pd4A (temperatura primjetnog početka reakcije snizi se za oko 50K), premda je jasno, na osnovu vrijednosti specifične površine, da se reakcija odvija samo na vanjskoj površini zeolita. Prolazak do unutrašnjih površina nije moguć ni malim molekulama azota, a pogotovo velikoj molekuli 3,3-DMB-1. Ako se upoređuje brzina izomerizacije na K4 i PdK4 zeolitu, vidi se da uvođenje paladijuma uspori reakciju za faktor 8. Smanjenje specifične površine ukazuje da je i inače slabo dostupnu unutrašnju površinu, paladijum još više blokirao i tako smanjio brzinu reakcije. Razlika između nesupstituiranog 4A i 5A i po specifičnoj

6. B. Škundrić, S. Sladojević, J. Penavin, N. Čegar, D. Lazić, Zeolites as Adsorbents for Methyl Violet from Wather Solutions, Proceedings of the 35th International October Conferense on Mining and Metallurgy, Bor Lake, SCG, 2003, pp. 417-423.

Ispitana je adsorpcija organske boje metil violeta na 4A NH₄-4A zeolitu na nekoliko temperatura u intervalu od 393 do 773K. 4A zeolit je sintetiziran u Fabrici glinice «Birač» u Zvorniku. Specifična površina uzoraka određena je BET metodom adsorpcijom azota na 77K. Koncentracija metil violeta (MV) određivana je spektrofotometrijski. Dobivene izoterme Freundlichovog tipa za ispitivane sisteme uklapaju se u grupu S4 izotermi prema Gilesovoj klasifikaciji. Ispitana je i kinetika izomerizacije 3,3 dimetilbutena -1 (3,3DMB1) na istim uzorcima zeolita ovaj put kao katalizatorima da bi se pojasnio fenomen adsorpcije koji se odigrava na 4A zeolitima. Reakcija je praćena u gasnoj fazi na aparaturi koju su opisali Kemball i Mc Cosh. Analiza gasne smjese vršena je metodom gasne hromatografije. Ova reakcija se koristi kao test reakcija za provjeru kiselosti centara na površini katalizatora i s obzirom da kao produkti nastaju samo 2,3-dimetilbuten-1 i 2,3-dimetilbuten-2 na ovim fožasitima egzistiraju samo centri slabije kiselosti. Na osnovu kinetičkih mjerenja upotpunjena je pretpostvka da s povećanjem temperature eksperimenta na površini ovih zeolita nastaju novi aktivni centri na koje se molekule MV mogu vezati hemijskom vezom. Hemosorpcija se dešava samo na prvom platou.

7. J. Penavin, B. Škundrić, Z. Levi, N. Čegar, Uticaj dvostruke zamjene katjona jonima prelaznih metala u zeolitu 5A na njegove osobine, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 45 (2003) 1-5.

U sintetski 5A zeolit, metodom jonske zamjene, uvedeni su joni dvovalentnog željeza i nikla. Analiza sastava je vršena metodom AAS, specifična površina je određivana BET metodom, a uvid u stanje i okruženje uvedenog jona je vršeno metodom elektron spin rezonancije.

Kada se vrši pojedinačna zamjena, Fe jon mnogo lakše i sa većim procentom ulazi u strukturu zeolita nego jon nikla, ali kod dvojne zamjene, što je interesantno, i pored simultane zamjene, ugrađuju se sa podjednakim procentom. Do određenog procenta zamjene (negdje oko 12%), uvođenje novih jona jako smanjuje specifičnu površinu, a poslije toga, zeolit, gotovo da postane neosjetljiv na daljnje povećanje sadržaja željeza i nikla. Osjetno smanjenje specifične površine modifikovanog zeolita može biti dodatno potencirano i nastankom mrežnih kompleksnih specija tipa Fe³⁺-O-Fe³⁺, pri čemu Fe³⁺ jon nastaje iz Fe²⁺ jona samooksidacijom. Na prisustvo Fe³⁺ jona u strukturi zeolita ukazuje i funkcionalna zavisnost specifične površine o jonskom radijusu kationa, a na speciju Fe³⁺-O-Fe³⁺ ukazuju i ESR spektri. Ovi spektri potvrđuju da željezo u zeolitu nastupa u dvije valentne forme, a u zavisnosti od dehidratacije zeolita, Fe²⁺ se pojavljuje vidu dvije šestkoordinirane kompleksne specije gdje su ligandi voda i mrežni kiseonikovi joni, a kod uspostavljanja ravnoteže generiraju se hidrosilne grupe koje određuju kiselost površine. Na osnovu svega se može reći da povećanje sadržaja željeza i nikla u zeolitnoj mreži ima za posljedicu smanjenje specifične površine, ali i jednovremeno povećanje kiselosti površine.

Na osnovu promjene intenziteta ESR signala kod $g = 4.3$ može se pretpostaviti nastajanje tetraedarskog kompleksa, prvenstveno sa željezom, ali joni nikla mogu, takođe, učestvovati u izgradnji ovakvih kompleksnih specija

8. N. Čegar, J. Penavin, B. Škundrić, Uticaj Fe^{2+} jona u NaY zeolitima na kiselost površine, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 45, (2003) 15–18.

U radu je ispitan uticaj prisustva katjona Fe^{2+} u sintetskom zeolitu NaY na kiselost njegove katalitičke površine. Da bi se procijenio uticaj katjona željeza na broj i karakter kiselih aktivnih centara na površini zeolita, praćena je reakcija izomerizacije 3,3-DMB-1 katalizovana NaY i FeNaY zeolitima. Količina izreagovanog 3,3-DMB-1 je proporcionalna broju, dok tip nastalih produkata određuje jačinu kiselih aktivnih centara na površini katalizatora.

Uvođenjem katjona željeza u NaY zeolit brzina konverzije 3,3-DMB-1 se znatno povećava što potvrđuje da se uvođenjem katjona Fe u strukturu NaY zeolita generiraju nova kiselna, aktivna mjesta na površini zeolita. Pored izomera 2,3-DMB-1 i 2,3-DMB-2 nastaje propen i metilpenteni, koji mogu nastati na izrazito kiselim centrima što znači da prisustvo katjona Fe u kristalnoj rešetki NaY zeolita, osim povećanja broja kiselih centara, dovodi i do diferencijacije njihove jačine.

9. B. Škundrić, J. Penavin, S. Sladojević, N. Čegar, Kinetic Studies of Catalytic Dehydration of Diethylether and Isomerization of 3,3-DMB-1 on Clinoptilolitic Catalysts, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 45, (2003) 27-35.

Kinetička aktivnost prirodnog klinoptilolita (K), zeolitnog koncentrata iz Zaloške Gorice i njegovih katjon supstituisanih formi jonima nikla, kobalta, željeza, cinka i amonijum – jona kao katalizatora ispitana je za reakciju dehidracije dietiletera i izomerizacije 3,3-dimetilbutena-1 (3,3-DMB-1). Reakcije su praćene u gasnoj fazi u statičkom sistemu, analiza reakcione smjese praćena je gashromatografskom analizom.

Klinoptilolitni katalizatori u koje su procesom jonske zamjene uvedeni joni prelaznih metala pokazali su se kao efikasniji katalizatori u ovim reakcijama. Gotovo svi su bili aktivniji katalizatori od originalnog prirodnog klinoptilolitnog koncentrata i prema aktivnostima u reakciji dehidracije dietiletera klinoptilolitni katalizatori mogu se poredati u niz:



Koji je nešto drugačiji za reakciju izomerizacije 3,3-DMB-1 i slijedi redosljed:



10. S. Sredić, Z. Popović, J. Škundrić, Mogućnost primjene elektrofiltarskog pepela u proizvodnji cementa, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 45 (2003) 45–51.

Cilj ovih ispitivanja bio je iznalaženje mogućnosti primjene elektrofiltarskog pepela u industriji hidrauličnih malternih veziva, što bi i u ekonomskom, a posebno u ekološkom pogledu predstavljalo značajan doprinos u smislu zbrinjavanja industrijskog otpada i njegovog prevođenja u društveno vrijedan proizvod.

Za ova istraživanja korišten je portland cement bez dodataka (PC 45B, oznaka prema JUS B. C1.001), elektrofiltarski pepeo TE «Ugljevik», standardni kvarcni pijesak (koji ispunjava uslove JUS B. C1.001).

Elektrofiltarski pepeo TE «Ugljevik» je na osnovu hemijskih i mineraloških svojstava, te pucolanskih aktivnosti (prema JUS-u i ASTM standardima) svrstan u pucolanski aktivne materije, istina sa nešto nižom aktivnošću. Prema JUS B. C1.018 ovaj materijal spada u klasu 5, a prema podjeli međunarodnog RILEM komiteta u tip II.

Provedena ispitivanja su pokazala da filtarski pepeo TE «Ugljevik» treba smatrati ozbiljnom sekundarnom sirovinom u proizvodnji hidrauličnih malternih veziva, uz napomenu da se ovakvim materijalima moraju permanentno pratiti hemijski i mineraloški sastav, te pucolanska aktivnost, zato što svojstva elektrofiltarskog pepela zavise od osobina korištenog uglja i od parametara tehnološkog režima rada termoelektrane.

11. Branko Škundrić, Rada Petrović, Nedeljko Čegar, Jelena Penavin, Reakcije etera na mordenitu, Zbornik radova 13, V Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2004, str. 1-8.

Katalitička reakcija dehidracije dietiletera praćena je u gasnoj fazi u temperaturnom području od 427K do 650K. Kao katalizatori korišteni su mordenit (M) Cu mordenit (stepen zamjene je 44,67%) i Cr(III)-mordenit (stepen zamjene je 63,45%). Produkti reakcije su eten i voda čija koncentracija u toku reakcije nije praćena.

U posmatranom temperaturnom intervalu reakcija dehidracije dietiletera nije prvog reda, ima inicijalni period i sa vremenom se ubrzava. Povišenjem temperature inicijalni period se postepeno gubi i reakcija prelazi u reakciju prvog reda na Cr(III)-M dok na Cu(II)-M na svim posmatranim temperaturama reakcija ima inicijalni period. Zbog toga su urađeni eksperimenti na Cu(II)-M kao katalizatoru u kojima je reakcionoj smjesi dodana voda u omjeru dietileter:voda=1:2.

Očekivalo se da će dodatak vode reakcionoj smjesi već na temperaturi 443K prevesti reakciju u klasičnu reakciju prvog reda, ali eksperiment nije ispunio očekivanja. Tek na temperaturi 447K uz dodatak vode (dietileter:voda=1:2) dobila se klasična reakcija prvog reda.

- 12.J. Penavin, B. Škundrić, N. Čegar, Kiselinska hidroliza amida u smješi voda - alkohol, Zbornik radova 13, V Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2004, str. 9–16.

Kiselinska hidroliza acetamida i propionamida u mješovitom rastvaraču voda – propan-1-ol, različitog sastava, pračena je u mediju konstantne jonske sile. Uslovi su bili podešeni tako da se je reakcija odvijala kao reakcija prvog reda, a brzina reakcije je pračena spektrofotometrijski. Sastav rastvarača je varirao u granicama od 0 do 60 mol% alkohola, a određivane su konstante brzine i spontane i katalizirane reakcije. Temperatura je svo vrijeme bila 298K.

Rezultati su pokazali da spontana konstanta brzine reakcije nije osjetljiva na promjenu jonizirajuće moći rastvarača do koje dolazi sa promjenom omjera vode i alkohola, a s obzirom na građu aktiviranog kompleksa to se je moglo i očekivati. Na suprot ovome, katalitička konstanta brzine reakcije je bila jako osjetljiva na promjenu jonizirajuće moći rastvarača, odnosno na sadržaj alkoholne komponente u mješovitom rastvaraču. Ako se kao mjerilo jonizirajuće moći medija uzme dielektrična konstanta D , tada bi prema Laidlerovoj teoriji morala postojati linearna zavisnost vrijednosti $\ln k$ od $1/D$. Dobijeni rezultati su pokazali da, u posmatranom području sastava mješovitog rastvarača, postoje barem tri linearna područja ove funkcionalne zavisnosti. To se tumači postojanjem tri, relativno stabilne, specije u čiji sastav ulaze voda i alkohol. Na osnovu položaja lomova linearnih zavisnosti $\ln k$ o $1/D$ može se zaključiti da je sastav tih specija kod omjera voda – alkohol 1:3 i 1:1. Tada se vidi da postoji više mješovitih rastvarača, a u ovom slučaju ih čine voda – specija sastava 3:1, specija sastava 3:1 – specija sastava 1:1 i rastvarač koji čine specija sastava 1:1 i čisti alkohol. Za svaki, ovako definisani mješoviti rastvarač važi Laidlerova teorija pa, između ostalog, postoji i linearna zavisnost $\ln k$ o $1/D$.

13.B. Škundrić, S. Sladojević, J. Penavin, N. Čegar, Kinetika konverzije dietiletera na zeolitima, Zbornik radova 13, V Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2004, str. 18–29.

Kinetički eksperimenti konverzije dietiletera na uzorcima prirodnih zeolita sa različitim lokacija u Bosni i Hercegovini rađeni su u statičkom sistemu na visokovakumskoj liniji za praćenje reakcija u gasnoj fazi. Identifikacija reakcione smjese je izvršena gasnom hromatografskom analizom.

Zeoliti, natrolit (N) i lomomit (L) koji su korišteni kao katalizatori za konverziju dietiletera (odnos $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ za natrolit je 1.70, a za lomomit 2.26) modifikovani su procesom jonske zamjene, pri čemu su uvedeni joni Fe^{2+} i Ni^{2+} u zeolite od kojih su se neki pokazali efikasni katalizatori za ovu reakciju. Primarno je pripremljen NH_4 – zeolit. Ostale katjon modifikovane forme pripremane su uvođenjem Fe^{2+} i Ni^{2+} jona iz vodenih rastvora njihovih soli u NH_4 – zeolit na sobnoj temperaturi u toku 24 časa.

Reakcija dehidracije dietiletera je ispitivana u navedenim zeolitima, N i L, kao i na supstituisanim formama: NH_4 -N (34,80%), Fe-N (43,50%), Ni-N (56,10%), NH_4 -L (24,80%), Fe-L (38,60%), Ni-L (48,00%). Hemijski sastav dobivenih modifikovanih formi određen je atomskom apsorpcionom spektroskopijom i klasičnim hemijskim metodama. Uzorci izvornih zeolita su ispitivani i primjenom diferencijalne termijske analize (DTA) i termogravimetrijske analize (TGA), a snimljeni su i apsorpcioni IR spektri.

Eteri su relativno neaktivna jedinjenja, što znači da je za kidanje eterske veze potrebna visoka temperatura, u ovom slučaju cca 600K i jače kisela površina katalizatora.

S obzirom da kao produkti ove reakcije nastaju uglavnom eten, etanol, buten i voda, na ovim katalizatorima konverzija etera se ponaša kao simultana reakcija, osim na NH_4 -natrolitu, gdje se još kao produkti pojavljuju metan i propren, što je dokaz da se na tom zeolitu odvija i reakcija krekovanja.

- 14.N. Čegar, B. Škundrić, J. Penavin, D. Lazić, Possibility of Use of the Alumina Factory from Mostar as a Catalyst and Catalyst Carrier, Proceedings of the 36th International October Conference, Bor Lake, SCG, 2004, p. 502.

The study has been conducted on the kinetics of catalytic reactions of 3,3-dimethylbutene-1 and dehydration of ethanol in the gas phase on Al_2O_3 , and Al_2O_3 on which nickel (II)-or chrome(III)-oxide have been deposited. All the studies have been conducted in the static system, in the temperature interval from 500 to 700 K. The conversion rate of 3,3-dimethylbutene-1 and ethanol, and identification of the reaction products have served to obtain the data on catalytic activity of Al_2O_3 with regard to these reactions. By the conversion of ethanol on Al_2O_3 except for water there also arise diethyl ether and ethene, and when the reaction is conducted on the catalyst on which there is Cr_2O_3 deposited, there also arise a small quantity of butene. The isomerization of 3,3-dimethylbutene-1 on Al_2O_3 has only produced the isomers 2,3-dimethylbutene-1, 2,3-dimethylbutene-2, and by depositing of the chrome oxide on Al_2O_3 , parallelly with the arising of isomers, there has also at the same time occurred the cracking reaction, so that light alkenes have also been registered in the reaction products.

- 15.B. Škundrić, S. Sladojević, N. Čegar, J. Penavin-Škundrić, Some Aspects of Adsorption and Kinetics of Reactions on Mordenites, Proceedings of the 36th International October Conference, Bor Lake, SCG, 2004, pp. 424-429.

U radu je ispitanareakcija dehidratacije etanola u dasnoj fazi i adsorpcija metil-violeta u tečnoj fazi na mordenitu i njegovoj H-formi. Kinetički podaci i rezultati adsorpcije metilvioleta na mordenitima ukazuju na mogućnost promjene vrste i kiselinskog karaktera katalitički aktivnih centara na kojima se odigrava reakcija dehidratacije etanola,pošto je poznato da je odlučujući korak reakcije dehidratacije etanola površinska reakcija.

- 16.B. Škundrić, Z. Levi, J. Penavin, N. Čegar, D. Lazić, Detekcija površinske kiselosti i sorbovane vode IR spektroskopijom, DTA i TGA analizom na zeolitu 5A, Zbornik radova 13, V Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2004. str. 115 -122.

Ispitivana je kiselost zeolitne površine snimanjem apsorpcionih IR spektara uzoraka zeolita tipa 5A i katjon modifikovanih formi FeNi 5A(I), FeNi 5A(II) i FeNi 5A(III) u području $200-4000\text{ cm}^{-1}$. Uzorci ovih zeolita su analizirani primenom

diferencijalno-termijske (DTA) i termogravimetrijske (TGA) analize, pri čemu su termičke promene i gubitak mase registrovani na priloženim krivama. Infracrveni spektri zeolita tipa 5A, kalcinisanog na 573 K registruju apsorpcione trake između 3700 i 3620 cm^{-1} , koje ukazuju na prisustvo veće količine silanolnih OH-grupa (potencijalni Brönstedovi kiseli centri). U NH_4 -formi dokazano je, pored silanolnih OH-grupa i prisustvo mrežnih OH-grupa (trake na 3600 i 3480 cm^{-1}). U katjon modifikovanim formama, bez obzira na stepen zamene, može se registrovati prisustvo tri vrste hidroksilnih grupa:

- mrežne OH-grupe, nastale zamenom Na^+ i Ca^{2+} -jona sa protonom iz vode
- silanolne OH-grupe, nastale u fazi pripreme H-forme iz NH_4 5A zeolita i
- OH-grupe vezane za katjon, nastale Wardovim mehanizmom:



DTA i TGA analiza H5A zeolita ukazuje da kod ovog zeolita faza otpuštanja vode predstavlja dva istovremena procesa i to: istiskivanje amonijaka iz zeolitnih šupljina, što je gotovo sigurno egzoterman proces i otpuštanje vode što predstavlja endoterman proces. Pošto se ova strukturna promena na DTA dijagramu registruje kao egzoterman pik, pretpostavka je da je toplota deaminacije mnogo veća od toplote dehidracije.

DTA i TGA krivulje za zeolite tipa A, različitog stepena zamene jonima gvožđa i nikla, signalizuju da stabilnost strukture ovih zeolitnih uzoraka pada sa povećanjem stepena zamene. Endotermni signali, koji se odnose na zeolitnu vodu opadaju, ako se uporede čista forma 5A i katjon supstituisane forme. Ovo znači da je vodu lakše ukloniti iz modifikovanih formi, verovatno zbog toga što su navedeni katjoni Ni^{2+} i Fe^{2+} , konkurenti vodi u zeolitnoj mreži i potiskuju je na mesta odakle ju je lakše ukloniti.

- 17.R. Petrović, N. Čegar, J. Penavin-Škundrić, B. Škundrić, Dehidracija dietiletera na ZSM-5 zeolitu, Zbornik radova, 43. savetovanje Srpskog hemijskog društva, Beograd, SCG, 2005, str.129-132.

Katalitička aktivnost sintetskog zeolita ZSM-5 i njegovih modifikacija H-ZSM-5, Cu-ZSM-5, i Co-ZSM-5 određena je prema brzini konverzije dietiletera u gasnoj fazi. Kinetika reakcije dehidracije dietiletera praćena je u statičkom sistemu uz pritisak reaktanta dietiletera od cca $3 \cdot 10^{-3}$ kPa u temperaturnom intervalu od 427 do 490 K. Produkti reakcije su eten i voda. Redoslijed aktivnosti ispitanih zeolitnih katalizatora je pokazao da je H-forma katalitički najaktivnija a Cu-ZSM-5 kao katalizator za ovu reakciju ima najslabije izražena katalitička svojstva.

Reakcija dehidracije dietiletera kinetički je praćena kao reakcija prvog reda, a računata je i konstanta brzine inicijalne reakcije (takođe prvog reda). Eksperimentalne energije aktivacije određene su grafički iz funkcionalne zavisnosti $\ln k$ o $1/T$.

- 18.Lj. Vasiljević, D. Lazić, D. Tošković, B. Škundrić, J. Škundrić, Uticaj promjene temperature kristalizacije na strukturu deterdžentskog zeolita (NaA), Zbornik radova 14, VI Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2005, str. 424 – 432.

Sintetički i prirodni zeoliti se mogu koristiti kao jonoizmenjivači u brojnim procesima. Obzirom na ograničene prirodne rezerve zeolita tipa NaA, javila se potreba za proizvodnjom sintetičkog zeolita koji će u potpunosti moći da zameni prirodne vrste. U okviru ovog rada ispitivan je niz laboratorijskih sinteza zeolita na temperaturama 50, 60, 70, 78, 80 i 90°C, na osnovu kojih je definisana optimalna temperatura kristalizacije deterdžentskog zeolita, tipa NaA, u cilju poboljšanja kvaliteta istog. Svim sintetisanim uzorcima ispitivana je veličina i srednji prečnik čestice, ostatak na situ od 45µm, jonoizmenjivački kapacitet, specifična površina i kristaličnost, kao parametri ocene kvaliteta i strukture nastalog proizvoda. Za karakterizaciju dobijenog zeolita koristili smo X-ray difrakcionu analizu, diferencijalnu termijsku analizu, niskotemperaturnu adsorpciju, coulter counter metodu za veličinu čestice kao i klasične hemijske analize. Pokazalo se da temperatura bitno utiče na formiranje proizvoda željenog tipa i utvrđena je njena optimalna vrednost.

19. J. Penavin-Škundrić, S. Sladojević, Z. Levi, N. Čegar, B. Škundrić, D. Lazić, Study of Behaviour of Alumosilicate Ore Manifestations as Adsorbents after Acid Activation, Proceedings of the 13th Scientific and Professional Conference on Natural Resources and Environmental Protection "Ecological Truth", Bor Lake, SCG, 2005, pp. 99–104.

This study has examined adsorptive characteristics of original and modified bentonite clays and natural zeolite of clinoptilolite type, so called white zeolite. The characteristics of adsorbents have been modified by acid activation. The adsorption of acetic acid from water and ammoniac from water on bentonite has been observed that in most cases the acid activation has improved adsorptive characteristics of these natural materials.

20. N. Čegar, Jelena Penavin-Škundrić, B. Škundrić, Rada Petrović, Katalitička konverzija etanola na H-Y zeolitu, Zbornik radova 14, VI Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2005, str. 459 – 465.

U radu je ispitana katalitička aktivnost H-forme sintetskog zeolita Na-Y prema brzini konverzije etanola u gasnoj fazi u statičkom sistemu. Pri konverziji etanola na sintetskom zeolitu Na-Y u temperaturnom intervalu 550-630K u kojem se reakcija odvija optimalnom brzinom nastaje eten i dietiletar u približno istoj količini.

Nakon prevođenja NaY zeolita u H-formu njegova katalitička aktivnost se izuzetno povećala, tako da se reakcija odvija pri znatno nižoj temperaturi uz veoma veliko povećanje brzine reakcije uz istovremenu promjenu distribucije produkata reakcije, tako da u nižem temperaturnom području pretežno nastaje dietiletar a u višem favorizovano je nastajanje etena i nakon određenog vremena dolazi do skoro potpune konverzije etanola u eten.

Povećanje katalitičke aktivnosti kao i promjena selektivnosti reakcije na H-Y zeolitu je rezultat uklanjanja katjona Na⁺ u ishodnom Na-Y zeolitu, tako da se dobio kiselij katalizator koji sadrži veći broj kiselih katalitičkih aktivnih centara veće jačine u odnosu na Na-Y zeolit.

- 21.N. Čegar, B. Škundrić, J. Penavin-Škundrić, R. Petrović, D. Lazić, Catalytic Characteristics of Natural Clinoptilolite, Proceedings of the 37th IOC on Mining and Metallurgy, Bor Lake, Serbia and Montenegro, 2005, pp. 521–527.

The catalytic activity of natural zeolite clinoptilolite and its H-modification has been determined based on the rate of decomposition of ethanol in a gas phase.

The obtained data have been compared with the data obtained on the synthetic zeolite Y which is used as a catalyst in industrial processes.

During the decomposition of ethanol on these catalysts apart from water there also develops ethene and diethylether. The kinetic data have proven that H- clinoptilolite is significantly more active for the conversion of ethanol than natural clinoptilolite and is almost like synthetic zeolite Y, which is a results of increase in number and strenght of Bronsted acid sites, because of the removal of cations but also because of the increase of overall accessibility of surface for molecules of reactants.

- 22.D. Lazić, J. Penavin, Lj. Vasiljević, S. Matić, R. Rebić, D. Kešelj, Sinteza trikalcijumaluminata i njegov efekat pri filtraciji aluminatnog rastvora, Zbornik radova 14, VI Simpozijum “Savremene tehnologije i privredni razvoj”, Leskovac, SCG, 2005, str. 566–576.

U procesu proizvodnje glinice filtracija aluminatnog rastvora veoma je bitna, pošto od njene efikasnosti direktno zavisi kvalitet gotovog proizvoda. Poslednjih godina došlo se na ideju da se filtracija obavlja preko kolača trikalcijumaluminata (TKA), koji se nanosi na filtraciono platno. U ovom radu ispitani su uslovi sinteze TKA iz kreča “Jelen Do” i aluminatnog rastvora proizvedenog u fabrici glinice “Birač”-Zvornik. Za karakterizaciju nastalog TKA korištene su sledeće metode: veko sito i laserska metoda za veličinu čestice, XRD metoda i klasične volumetrijske metode. Sinteza TKA vršena je na temperaturama 90,95 i 100°C i vremenima 30,45,60 i 120 minuta. Na osnovu ovih sinteza utvrđena je optimalna temperatura sinteze TKA od 100°C, a vrijeme sinteze od 120 minuta. Kolač formiran od TKA, koji je dobijen pri optimalnim uslovima, je veoma porozan, efikasno uklanja čestice Fe₂O₃ i ima dobru propusnu moć, tako da je produžen rad filtera.

23. Nedeljko Čegar, Jelena Penavin – Škundrić, Branko Škundrić, Rada Petrović, Katalitička konverzija etanola na H-Y zeolitu, Hemijska industrija, 59 (9-10) (2005) 207–212.

U radu je ispitana katalitička aktivnost H-forme sintetskog zeolita Na-Y prema brzini konverzije etanola u gasnoj fazi u statičkom sistemu. Pri konverziji etanola na sintetskom zeolitu Na-Y u temperaturnom intervalu 550-630 K u kojem se reakcija odvija optimalnom brzinom nastaje eten i dietileter u približno istoj količini.

Nakon prevođenja Na-Y zeolita u H-formu njegova katalitička aktivnost se izuzetno povećala, tako da se reakcija odvija pri znatno nižoj temperaturi uz veoma veliko povećanje brzine reakcije uz istovremenu promjenu distribucije produkata reakcije, tako

da u nižem temperaturnom području pretežno nastaje dietiletar a u višem favorizovano je nastajanje etena i nakon određenog vremena dolazi do skoro potpune konverzije etanola u eten.

Povećanje katalitičke aktivnosti kao i promjena selektivnosti reakcije na H-Y zeolitu je rezultat uklanjanja katjona Na^+ u ishodnom Na-Y zeolitu, tako da se dobio kiseliji katalizator koji sadrži veći broj kiselih katalitički aktivnih centara i veće jačine u odnosu na Na-Y zeolit.

24. B. Škundrić, J. Penavin, N. Čegar, R. Petrović, Konstanta brzine inicijalne reakcije i reakcije dehidratacije dietiletera na 13X zeolitu, Zbornik radova 13, V Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, SCG, 2004, str. 31-40.

Kinetika dehidratacije dietiletera praćena je u statičkom sistemu na NaX zeolitu i supstituiranim formama CoX(64,1), NiX(56,4) i PdX(9,0) kao katalizatorima. Reakcija je praćena u gasnoj fazi uz pritisak reaktanta od cca 3 kPa u temperaturnom intervalu od 445 do 685 K. Utvrđen je uticaj prisutnog katjona na karakteristike zeolitnog katalizatora, distribuciju produkata i brzinu reakcije. Redosled aktivnosti ispitanih zeolitnih katalizatora je:



Određeni su aktivacioni parametri reakcije i pretpostavljen je mehanizam po kome se odvija ova reakcija. Reakcija dehidratacije dietiletera kinetički je praćena kao reakcija prvog reda iako je za neke eksperimente trebalo računati i konstantu brzine inicijalne reakcije (takođe prvog reda).

25. N. Čegar, B. Škundrić, R. Petrović, J. Škundrić, Fizičko-hemijske karakteristike kationskih PAM u mješovitim rastvaračima, Glasnik hem. i teh. Republike Srpske, 44 (2003) (Supplementum) 426-431.

Ispitivane su fizičko – hemijske osobine katjonske površinski aktivne materije (PAM) PRÄPAGEN WK (distearildimetil amonijum hlorid), u mješovitim rastvaračima voda-etanol kod kojih je sadržaj etanola varirao od 20 do 60 zapreminskih procenata. Mjerene su fizičko-hemijske osobine rastvora i to: površinski napon, električna provodljivost, indeks loma i viskoznost. Eksperimenti sa rastvorom katjonske PAM u čistoj vodi vođeni su na temperaturama 293K i 303K. Utvrđeno je da je KMK katjonske PAM na 303K manja od KMK na 293K za čistu vodu kao rastvarač. Za mješovite rastvarače voda-etanol kod kojih je sadržaj etanola varirao od 20 do 60 zapreminskih procenata mjerenja su vršena na temperaturi od 293K. Utvrđeno je na osnovu mjerenih fizičko-hemijskih osobina i to: površinskog napona, električne provodljivosti, indeksa loma i viskoznosti da se KMK lagano pomjera ka manjim koncentracijama sa povećanjem sadržaja etanola.

26. Slavica Sladojević, Zora Levi, Branko Škundrić, Jasna Vindakijević, Jelena Škundrić-Penavin, Nedeljko Čegar, Zeoliti i ekologija – pokušaj kontrolisanog adsorbovanja štetnih materija iz vode, Zbornik radova, Prvi međunarodni kongres "Ekologija, zdravlje, rad, sport", Banja Luka, 2006, str. 125-134.

Zeoliti su čvrste mikroporozne kristalne supstance – alumosilikatni materijali, čije se stabilne strukture, sa sređenim kanalima i šupljinama različitih veličina, koriste za preciznu separaciju i diskriminaciju molekula. Najvažnije osobine svih zeolita su veoma razvijena vanjska i naročito unutrašnja površina, izražena adsorpciona, katalitička i jonoizmjenjivačka svojstva, manifestuju jako izražene osobine molekularnih sita te imaju izuzetnu termičku stabilnost. Primjenjuju se u gotovo svim granama industrije kao katalizatori, adsorbensi i jonoizmjenjivači i molekularna sita. Značajna je njihova primjena u uklanjanju ekoloških zagađivača iz životne sredine. Rad je nastavak istraživanja i pokušaj da se organski zagađivači i amonijak kontrolisano uklanjaju iz otpadnih voda. Zeoliti su dobar odabir za ulogu adsorbensa zbog specifičnih karakteristika njihove površine i dobro definisanih aktivnih centara. Osobine zeolita mogu se relativno jednostavno modifikovati procesom jonske izmjene i tako se može uticati na proces adsorpcije.

U radu su korišteni modifikovani prirodni zeoliti sa područja Republike Srpske i modifikovani fožasit (zeolit 4A) i ZSM-5 zeolit kao adsorbensi. Adsorpcija je praćena u vodenim, nevodenim i mješovitim rastvaračima. Kao adsorbati su korišteni amonijak i oleinska kiselina. Količina adsorbovane supstance je određivana volumetrijskim metodama. Dobiveni rezultati prikazani su u tabelama i dijagramima. Zavisnost adsorbovane količine u funkciji koncentracije adsorbata data je Freundlichovom adsorpcionom izotermom i iz tih dijagrama određeni su adsorpcioni „platoi“ za koje je računat ukupan broj adsorbovanih molekula i ukupna površina adsorbovanih molekula na pojedinim „platoima“. Freundlichova adsorpciona izoterma prolazi kroz više „platoa“ i prema obliku spada u S4 grupu prema Gilesu, što ukazuje da se radi o višeslojnoj fizičkoj adsorpciji (dobivene vrijednosti toplota adsorpcije to potvrđuju).

Rezultati adsorpcije u ovoj seriji eksperimenata su pokazali da dodatak nevodenih rastvarača u adsorpcioni sistem i dekatjonizacija zeolita povećavaju visine „platoa“ (efikasnija adsorpcija) i toplote adsorpcije za primjenjene izoterme, što opravdava nastojanja da se zeoliti, naročito prirodni zeoliti, koriste kao efikasni i jeftini materijali za uklanjanje onečišćenja iz otpadnih voda.

27. S. Sladojević, J. Škundrić, B. Škundrić, N. Čegar, D. Lazić, Spectrophotometric Observation of Methyl Violet Adsorption on FAU Type Zeolites, Proceedings of the 38th IOC on Mining and Metallurgy, Donji Milanovac, SCG, 2006, pp. 774-780.

This study has observed adsorption of methyl violet (MV) from water solution on the original form of Y zeolite (product of Zeolyst International company, USA) and cation modified form HY.

The adsorption of MV has been observed at the temperatures in the temperature interval of 288 – 318K. The quantity of adsorbates has been determined by spectrophotometry. The characterization of methyl violet-zeolite system has been presented based on the Freundlich adsorption isotherm.

Before their use the zeolite samples have been thermally activated at the temperature of 673K for the period of 4 hours and their specific surface has been determined.

The obtained results have indicated that this is a physical multy-layer adsorption, which is also confirmed by the calculated values of the adsorption heat, and that the adsorption of MV on HY zeolite is less distinct, which indicates stronger acidity of the zeolite surface of HY compared with the original form. This is also confirmed by the kinetic results of the reactions taking place by carbonium ion mechanism and studied on Y and HY zeolites.

- 28.S. Zeljković, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, S. Sladojević, Perovskites, new Nanomaterials in Ecology, IV Symposium of Agriculture, Veterinary, Forestry and Biotechnology, Zenica, BiH, September 2006, pp. 149-150.

Perovskiti predstavljaju veliku grupu kristalnih keramika, čiji naziv potiče od specifičnog minerala perovskita (CaTiO_3). To je čest mineral u zemljinoj kori i u osnovi je kubične strukture, koja sadrži tri različita jona, a tipa je ABO_3 , gdje A i B atomi predstavljaju dvovalentne i četverovalentne jone, a O je oznaka za kisieonikov jon. ABO_3 struktura može biti protumačena kao prostorno centrirana kubična rešetka, gdje se A atomi nalaze na uglovima, kiseonikovi atomi na stranama, a B atom u centru rešetke. Pomjeranjem B atoma u kristalnoj rešetki dolazi do promjene u strukturi perovskita, stvaranja električnog dipola, koji je od posebnog značaja za apsorpciju mikrotalasa. Većina perovskita ima veliku električnu otpornost i zato imaju veliku primjenu kao dielektrici, a neki perovskiti smatraju se dobrim provodnicima i poluprovodnicima. U svakom slučaju to su obećavajući materijali, koji se koriste u naprednim tehnologijama, na primjer kao dijelovi u gorivim ćelijama sa čvrstim oksidom. U ovom radu ispitana je mogućnost upotrebe perovskita kao novih nanomaterijala i kao adsorbens za uklanjanje štetnih primjesa u vodi za piće ili otpadnim vodama generalno. Sintetizirani su perovskiti kao višestruki oksidi slijedećeg sastava: $(\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3})_{0,95}\cdot\text{FeO}_x\cdot\text{NO}_y$ (oznaka: LSF) i $\text{BaCe}_{0,9}\text{Gd}_{0,1}\text{O}_3$ (oznaka: BCG). Svi su u obliku pudera, kalcinirani iznad 700°C . Ispitani su DTA, TGA i RTG analizom, a na BCG perovskitu ispitivana je adsorpcija amonijaka iz vodenog rastvora i rastvora etanola preko Frundlichove adsorpcione izoterme. Rezultati su upoređeni sa adsorpcijom amonijaka na zeolitima, koji su se pokazali kao značajni adsorbensi za uklanjanje amonijaka iz vodotokova i sugerišu opravdanost upotrebe ovih materijala i u ekološke svrhe.

- 29.S. Krnetić, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, S. Sladojević, B. Škundrić, N. Čegar, Analysis and Characterization of Some Ore Formations from the Area of the Republika Srpska, Proceedings of the XX International Serbian Symposium on Mineral Processing, Soko Banja, Serbia, 2006, pp. 308-315.

The modification of chemical and structural characteristics of mineral samples of Paleozoic rocks of North-Western Bosnia, identified like tuffs (1,2), produces nanostructural materials of new characteristics. The tuffs from these ore locations are basically zeolites of the clinoptilolite class, so their modification is relatively simple. By the process of ion exchange it is possible to introduce new cations in the place of

exchangeable zeolite cations, and in this study new forms of zeolites have been prepared by acid activation and ion exchange.

Different physical-chemical methods, like XRD analysis, DTA and TGA, chemical analysis of samples and determination of specific surfaces, have been used for characterization of the new materials obtained in this manner. Also, measurements of adsorption have been conducted for some acid and base adsorbates on tuffs for the purpose of identifying the surface acidity of the materials obtained in this manner and which can be used for different purposes like adsorbents or catalysts for different technologically important reactions, so in any case this is an attempt to use natural resources as much as possible for technical and ecological purposes.

30. D. Lazić, J. Škundrić, Lj. Vasiljević, S. Sladojević, G. Ostojić, Uticaj temperature na stepen luženja indijskog boksita, Zbornik radova, VI Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem "Metalni i nemetalni anorganski materijali", Zenica, BiH, april 2006. str. 323-328.

Nedostatak boksita u Bosni i Hercegovini uticao je da se u procesu proizvodnje fabrike glinice "Birač", počne koristiti indijski boksit. Boksiti u svom sastavu mogu da sadrže minerale aluminijuma u tri mineraloške forme: hidrargilit, bemit i dijaspor. Obzirom da je indijski boksit po mineralogiji hidrargilitnog tipa, sa primesama bemita, neophodno je bilo utvrditi uslove njegove prerade. Prema literaturnim saznanjima, boksiti hidrargilitnog tipa obično se prerađuju sa nižim koncentracijama rastvora natrijum-hidroksida. U ovom radu su vršena ispitivanja luženja indijskog boksita pri koncentraciji rastvora natrijum hidroksida od 170 g/l aktivnog natrijum-oksida. Temperature pri kojima su vršena ispitivanja su bile 150; 170; 190; 210; 230 i 245°C. Pri ovim istraživanjima, došlo se do zaključka, da se hidrargilit u potpunosti izlužio na temperaturi od 150 °C, a porastom temperature povećava se stepen izluženja bemita, tako da se njegovo potpuno izluženje postiže na 230°C.

31. Z. Levi, N. Čegar, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, B. Škundrić, Lj. Vasiljević, Mogućnost uklanjanja amonijaka iz otpadne vode adsorpcijom pomoću alumosilikatnih uzoraka, Proceedings of the 6th Scientific/Research Symposium with International Participation "Metallic and Nonmetallic Inorganic Materials", Zenica, BiH, April 2006, pp. 573 -578.

Studija se bavi uklanjanjem amonijaka adsorpcijom iz simulirane otpadne vode pomoću prirodnih i sintetičkih alumosilikatnih uzoraka. Tradicionalna metoda za uklanjanje amonijaka i organskih zagađivača iz otpadnih voda je biološki tretman, ali adsorpcija i jonska izmjena na različitim alumosilikatnim uzorcima nudi mnogo prednosti.

32. S. Zeljković, S. Vaucher, J. Škundrić, T. Ivas, Evaluation of Microwave Heating for the Synthesis and Sintering of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{FeO}_{3+\delta}$ Perovskite Composition, Proceedings of the 38th International October Conference on Mining and Metallurgy, Donji Milanovac, Serbia, 2006, pp. 536 – 568.

$\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{FeO}_{3+\delta}$ is crystalline ceramics used in several advanced materials. Use in medium temperature SOFC (Solid oxide fuel cell) is one of the most important. This study aims to find a new way for producing of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{FeO}_{3+\delta}$ perovskite, using Microwave heating either for the calcination of precursors or the sintering of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{FeO}_{3+\delta}$ pellets.

- 33.D. Lazić, B. Škundrić, J. Škundrić, Lj. Vasiljević, S. Sladojević, D. Blagojević, Zavisnost sadržaja $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ u glinici od parametara kalcinacije, Knjiga radova, XLV Savetovanje Srpskog hemijskog društva, Novi Sad, januar 2007, str. 224-227.

Aluminijum-oksidi (glinica) za proizvodnju aluminijuma treba da ispuni određene uslove: visok stepen čistoće, odgovarajući granulometrijski i mineralni sastav, s manjim stepenom kalcinacije i velikom aktivnom površinom. Koji tip glinice će se dobiti zavisi od parametara kalcinacije glinice, koji mogu da se diktiraju. U ovom radu data je zavisnost sadržaja $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, specifične površine, gubitka žarenja od vremena žarenja pri konstantnoj temperaturi (1000°C). Na osnovu dobijenih rezultata izvedene su krive zavisnosti, koje omogućavaju poznavanjem jednog od ova tri parametra, da se aproksimativno dođe do druga dva parametra. Takođe dobijeni rezultati navode na zaključak, da pri porastu $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ u glinici, dolazi do pada specifične površine i gubitka žarenja.

- 34.D. Arežina, D. Lazić, B. Škundrić, J. Škundrić, Lj. Vukić, Uticaj ambalažiranja i uslova skladištenja na sastav mineralne vode Guber-Srebrenica, Zbornik radova 16, VII Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj" (sa međunarodnim učešćem), Leskovac, 2007, str.168-176, UDK 663.64-163.41.

Ljekovite mineralne vode se prirodno nalaze na većim dubinama, najčešće u redukcionoj sredini, tako da dolaskom na površinu i u kontaktu s kiseonikom dolazi do promjene njihovog sastava, usled oksidacije pojedinih komponenata. U ovom radu praćena je stabilnost mineralne vode Guber-Srebrenica, koja je skladištena u različitoj ambalaži na svjetlosti, a i uz dodatak askorbinske kiseline. U vodi Guber-Srebrenica analizirani su sledeći parametri u određenim vremenskim intervalima: sadržaj SO_4^{2-} , Al^{3+} , SiO_2 , Fe^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , K^+ , Ca^{2+} , Na^+ i Cu^{2+} . Za njihovo određivanje korištene su sledeće metode: gravimetrijska, konduktometrijska, volumetrijska, spektrofotometrijska i atomsko-apsorpciona spektrofotometrija. Dobijeni rezultati analize vode, nakon stajanja vode u PET (polietilentereftalat) i staklenoj ambalaži, u određenim vremenskim intervalima, pokazuju da je došlo do znatne promjene koncentracije Fe^{2+} , Al^{3+} i K^+ . Kod uzorka stabilizovanog sa 0,2g askorbinske kiseline koncentracija gvožđa Fe^{2+} se neznatno promenila nakon 120 dana, dok koncentracije Al^{3+} i K^+ su se menjale kao i bez dodatka stabilizatora.

- 35.R. Petrović, N. Čegar, J. Škundrić-Penavin, B. Škundrić, S. Krnetić, Adsorpcione karakteristike mordenita, Zbornik radova 16, VII Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj" (sa međunarodnim učešćem), Leskovac, 2007, str. 21-31.

Sorpcione osobine mordenita i njegove H-forme ispitane su adsorpcijom azota na 77K i adsorpcijom vode na 295K.

Obe adsorpcione izoterme azota su Tipa I saglasno IUPAC klasifikaciji. Specifične površine određene su korištenjem BET – jednačine i Lengmirove jednačine. Uvođenje protona u strukturu mordenita dovodi do povećanje specifične površine i do povećanja adsorbovane količine azota.

Razlike u adsorpcionim osobinama mordenita i njegove H – forme procjenjivane sui upoređivanjem dobijenih adsorpcionih izoterma sa vodom. Rezultati pokazuju da uvođenje protona u strukturu mordenita dovodi do povećanja adsorbovane količine vode.

36. S. Zeljković, S. Vaucher, J. Škundrić, Penavin, T. Ivas, Application of the Microwave Irradiation for the Sintering of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_{3+\delta}$, Glasnik hemičara i tehnologa Republike Srpske, 46 (2007) 11-15.

$\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_{3+\delta}$ je kristalna keramika tipa perovskita, proučavana i primjenjena u mnogim modernim tehnologijama. Zbog visoke provodljivosti na radnim temperaturama $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_{3+\delta}$ je korišten u gorivnim ćelijama sa čvrstim oksidom (SOFC) kao katoda. Većina metoda primjenjenih za sintezu i sinterovanje ovoga materijala su spore i zahtjevaju mnogo energije. Ova studija nudi dokaze o visokom stepenu zagrijavanja $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_{3+\delta}$ putem mikrovalne iradijacije što sinterovanje čini brzim i jeftinim.

37. Saša Zeljković, Jelena Penavin-Škundrić, Slavica Sladojević, Toni Ivas, Termalna obrada $\text{La}_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{FeO}_{3+\delta}$ perovskita mikrovalnom iradijacijom, Zbornik radova, VII Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem, "Metalni i nemetalni materijali", Zenica, BiH, maj 2008, str. 417–421.

$\text{La}_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{FeO}_{3+\delta}$ proizveden iz nitratah prekursora procesom sprej pirolize je kalciniran i zračen mikrovalovima. XRD analize su izvedene kako na piroliziranom materijalu tako i na kalciniranom materijalu prikazujući promjenu strukture materijala. Direktna MW termalna obrada se ne čini dovoljnom da značajno poveća temperaturu primarno kalciniranog materijala bez upotrebe magnetnog koakceptora. Kod jednofaznog $\text{La}_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{FeO}_{3+\delta}$ perovskita mikrovalna iradijacija je rezultovala radikalnim zagrijavanjem u kratkom vremenskom intervalu. Primjećeni su indirektni dokazi MW sinterovanja.

38. S. Sladojević, J. Penavin-Škundrić, B. Škundrić, D. Lazić, S. Krnetić, S. Vujasinović, S. Zeljković, Uticaj sastava i strukture zeolita na njegove adsorpcione karakteristike, Zbornik radova, VII Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem, "Metalni i nemetalni materijali", Zenica, BiH, maj 2008, str. 423-428.

Zeoliti su nanoporozni materijali koji se primjenjuju u različitim tehnologijama kao adsorbensi i katalizatori. Zajednička karakteristika u građi zeolita je veoma razvijena unutrašnja površina, sa nizom kanala, šupljina i vrlo finih pora molekularnih dimenzija, koje mogu poslužiti za preciznu separaciju i diskriminaciju molekula, tako da zeoliti imaju izražene osobine molekularnih sita. U ovom radu ispitivane su adsorpcione mogućnosti ZSM-5, Y i BETA zeolita (proizvod kompanije Zeolyst International, USA), domaći sintetski ZIP-B-5A zeolit (proizvod kompanije Birač, Zvornik) i prirodne tufozne stijene

(lokalitet Potkozarja). Analiza adsorpcije propionske kiseline (PK) na zeolitima vršena je na osnovu Freundlichove adsorpcione izoterme. Dobivene adsorpcione izoterme, u zavisnosti od adsorbensa, po obliku se kreću od tipične Langmuirove adsorpcione izoterme karakteristične za adsorpciju u monosloju, preko nagovještaja početka popunjavanja drugog sloja, do krivih karakterističnih za višeslojnu adsorpciju.

39. R. Macura-Strajin, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, P. Dugić, M. Petković, Kinetika oksidacije hidrokrekovanog baznog ulja HC 32/130, Zbornik radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 143-149.

Predmet istraživanja ovog rada je oksidaciona stabilnost hidrokrekovanog baznog ulja HC 32/130 kao najvažnije karakteristike koja direktno utiče na vijek trajanja ulja. Proučavana je zavisnost koncentracije oksidiranih produkata, koji sadrže karbonilnu grupu, u zavisnosti od vremena trajanja oksidacije. Primjenjene su standardne oksidacione metode IP 48 i IP 306, koje su prilagođene potrebama ispitivanja ovog rada. Izvršena je karakterizacija oksidiranih produkata uzorka hidrokrekovanog baznog ulja infracrvenom spektrofotometrijom. U radu su prikazani rezultati kinetike oksidacije HC 32/130 oksidiranih metodama IP 48 i IP 306, kao i matematički prikaz krivih zavisnosti.

40. Dragana D. Blagojević, Dragica Lazić, Branko Škundrić, Jelena Škundrić, Ljiljana Vukić, Uticaj ambalažiranja i uslova skladištenja na sastav mineralne vode Guber-Srebrenica, Hemijska industrija, 62 (2008) 25-31.

U ovom radu prikazani su rezultati praćenja stabilnosti mineralne vode Guber-Srebrenica, Republika Srpska, BiH, prilikom njenog skladištenja u različitoj ambalaži na sobnoj temperaturi i dnevnoj svjetlosti, bez i sa dodatkom askorbinske kiseline. Metode analize i parametri, koji su određivani u vodi su: gravimetrija (SO_4^{2-} , suspendovane materije, ukupni suvi ostatak), konduktometrija (električna provodljivost), volumetrija (Al^{3+}), spektrofotometrija (SiO_2) i atomsko-apsorpciona spektrofotometrija (Fe^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , K^+ , Ca^{2+} , Na^+ i Cu^{2+}). Analize uzoraka vode, nakon njihovog stajanja u PET (polietilentereftalat) i staklenoj ambalaži, pokazuju da je došlo do znatne promjene koncentracije Fe^{2+} , Al^{3+} , Ca^{2+} i K^+ . Kod uzorka stabilizovanog sa 0,2g askorbinske kiseline koncentracija gvožđa Fe^{2+} se neznatno promijenila nakon 120 dana čuvanja, dok su se koncentracije Al^{3+} , Ca^{2+} i K^+ mijenjale bez obzira na dodatak stabilizatora.

41. D. Lazić, B. Škundrić, J. Penavin-Škundrić, Lj. Vasiljević, S. Sladojević, Z. Popović, Uticaj kaustičnog odnosa autoklavne pulpe na stabilnost autoklavnog mulja, Knjiga radova, Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem "Metalni i nemetalni materijali", Zenica, BiH, 2008, str. 75-80.

U procesu luženja boksita dobija se autoklavna pulpa, koja se sastoji iz tečnog dijela (aluminatnog rastvora) i čvrstog dijela (autoklavnog mulja). U ovom radu pripreman je dnevni uzorak autoklavne pulpe od uzoraka uzetih svakih dva sata sa autoklavne baterije. Za njihovu stabilizaciju dodavan je rastvor natrijum-hidroksida (50% NaOH) u

različitim količinama. Utvrđeno je da pri većim pH vrijednostima autoklavne pulpe, dolazi do razaranja autoklavnog mulja, tj. sadržaj gvožđa i silicijuma se smanjuje u autoklavnom mulju, a u aluminatnom rastvoru povećava. To direktno utiče na račun iskorištenja Al_2O_3 pri luženju boksita, pa se dobijaju nerealne vrijednosti. Prema literaturnim saznanjima jedinjenja u kojima se nalaze silicijum i gvožđe u autoklavnom mulju su natrijumhidroalumosilikati i hidrogranati, koji su nestabilni pri visokim pH vrijednostima. U ovom radu je utvrđena optimalna količina rastvora natrijum-hidroksida, koga treba dodavati autoklavnoj pulpi, da bi bila stabilna, a da se pri tome ne promjeni sadržaj komponenata u autoklavnom mulju.

42. S. Zeljković, S. Sladojević, D. Lazić, J. Penavin-Škundrić, B. Škundrić, Ammonia on the surface of $\text{BaCe}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_3$ perovskite, Glasnik hemičara i tehnologa Republike Srpske, 47 (2008) 15-21.

The characteristics of $\text{BaCe}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_3$ perovskite as an adsorbent have been tested in the process of adsorption of ammonia from the water environment. The intensive adsorption of ammonia on $\text{BaCe}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_3$ perovskite is interpreted by the characteristic structure of this ceramics, which means by the presence of ions of cerium and gadolinium and non-stoichiometric ratio of oxygen in the crystal sieve, which can explain the occurrence of dipole and areas with electron deficiency. The obtained adsorption curves for all the samples according to their form belong to the S4 group in conformity with the classification provided by Giles, and they are characteristic of the multi-layer adsorption.

43. N. Čegar, B. Škundrić, J. Penavin-Škundrić, R. Petrović, Adsorpcione i katalitičke osobine mordenita, Knjiga radova, Naučni skup "Savremeni materijali", ANURS, Banja Luka 2008, str. 235-244.

U radu su ispitivane adsorpcione i katalitičke osobine sintetičkog mordenita NaM i njegove H-forme (HM) za adsorpciju dietiletera iz gasne faze. Adsorpciona mjerenja izvedena su na aparaturi koja služi za određivanje specifične površine po BET metodi i prilagođena je mjerenjima na granici čvrsto-gasovito. Za eksperimente određivanja specifične površine kao i za eksperimente adsorpcije korišten je uzorak zeolita koji je prethodno aktiviran grijanjem na 673K, uz pritisak od 10^{-6} Pa. Kinetički eksperimenti reakcije dehidratacije dietiletera praćene su u gasnoj fazi u statičkom sistemu na aparaturi predviđenoj za takvu vrstu eksperimenata. Pritisak reaktanta, dietiletera je cca 10^{-3} kPa, čime se postiglo da je odlučujući korak za ovu reakciju površinska reakcija. Dobivene adsorpcione izoterme su karakteristične za slabu interakciju adsorbens-adsorbat. Količina adsorbovanog dietiletera je veća na HM zeolitu. Katalitičke osobine i katalitička aktivnost NaM i H-M zeolita određena je na osnovu brzine konverzije dietiletera u gasnoj fazi u temperaturnom intervalu od 400 do 650K. Reakcioni produkti su uvijek eten i voda i mala količina butena na NaM. Katalitička aktivnost NaM se značajno povećava kada se ovaj zeolit prevede u H-formu i odigrava se na temperaturi za 200K nižoj nego na NaM i sa znatno većom brzinom. Porast katalitičke aktivnosti HM tumači ulogom protona u strukturi ovog zeolita koji uzrokuje povećanje specifične površine i povećanje kiselosti aktivnih centara na površini zeolita.

- 44.R. Macura-Strajin, P. Dugić, B. Škundrić, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, M. Petković, Djelovanje inhibitora oksidacije u sintetičkim baznim uljima, Knjiga radova, Naučni skup "Savremeni materijali", ANURS, Banja Luka 2008, str. 261-278.

Oksidaciona stabilnost predstavlja najvažniju karakteristiku baznih ulja koja utiče na dužinu njihovog životnog ciklusa. Oksidacioni procesi koji se dešavaju tokom eksploatacije maziva, kao konačnog produkta dobijenog iz baznog ulja, izazivaju stvaranje peroksi radikala, hidroperoksida, organskih kiselina, mulja i taloga koji su nepoželjni za mašinske sklopove u kojima se nalaze. S obzirom na značaj procesa oksidacije na ponašanje baznih ulja u praktičnoj upotrebi, ova pojava, kao i uticaj pojedinih faktora na proces oksidacije, predmet su stalnog istraživanja. Bitno je naglasiti da uspostavljanjem kontrole nad ovako složenim procesom kao što je oksidaciona stabilnost baznih ulja direktno se utiče na doprinos očuvanju životne sredine. Značaj produženja vijeka trajanja ulja je od ogromnog ekološkog značaja jer se smanjuje njegovo prisustvo u velikim količinama.

U radu su dati rezultati proučavanja kinetike oksidacije solventno rafinisanih baznih ulja, kao i uticaj nekoliko tipova inhibitora oksidacije na isti. Izvršena je karakterizacija strukturnog sastava baznih ulja i produkata oksidacije nastalih ubrzanom oksidacijom u laboratorijskim uslovima, u aparaturi po modifikovanoj metodi IP-48. Na osnovu eksperimentalnih rezultata, nađena je matematička zavisnost količine nastalih proizvoda oksidacije od vremena na različitim temperaturama. Dobijeni rezultati doprinose boljem poznavanju kinetike oksidacije ispitivanog baznog ulja uz prisustvo vazduha i u širokom području temperature. Provedena ispitivanja pokazuju matematičke zavisnosti kinetike nastajanja oksidacionih produkata različitih baznih ulja što doprinosi boljem uspostavljanju kontrole nad veoma složenim i važnim problemom njegove primjene.

- 45.S. Sladojević, J. Penavin-Škundrić, D. Lazić, S. Krnetić, N. Čegar, B. Škundrić, MFI zeoliti kao adsorbens kiselih i baznih primjesa u vodenom mediju, Zbornik radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 97-104.

U radu su ispitivane adsorpcione mogućnosti $\text{NH}_4\text{ZSM-5}$ i HZSM-5 zeolita (grupa MFI, proizvod kompanije *Zeolyst International, USA*) za maslačnu kiselinu i za amonijak iz vodenog rastvora. Dobijene adsorpcione krive za amonijak prolaze kroz više platoa, što ukazuje na višeslojnu adsorpciju, dok se adsorpcija maslačne kiseline dešava u monosloju (Langmuirov tip adsorpcione izoterme). Rezultati pokazuju da je adsorpcija, kako amonijaka tako i maslačne kiseline jače izražena na modifikovanoj formi - HZSM-5 zeolitu.

- 46.N. Čegar, J. Penavin-Škundrić, B. Škundrić, R. Petrović, Adsorpcija izopropanola na mordenitu, Zbornik radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa Republike Srpske, Banja Luka 2008, str. 129-133.

Adsorpcione osobine sintetskog mordenita (M) i njegove H-forme (HM) ispitane su adsorpcijom izopropanola na $T=300$ K.

Dobijene adsorpcione izoterme izopropanola na mordenitu i na H-formi mordenita su Tipa V saglasno IUPAC klasifikaciji.

Količina adsorbovanog izopropanola veća je na mordenitu nego na H-formi mordenita.

- 47.Z. Levi, J. Penavin-Škundrić, N. Čegar, D. Lazić, D. Bodroža, Fizičko-hemijska identifikacija katjon modifikovanih zeolita tipa A, Zbornik radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 85-95.

Zamjena katjona u zeolitu ima za posljedicu promjenu cijelog niza fizičko – hemijskih i strukturnih karakteristika osnovnog zeolita. Ovaj rad je pokušaj da se na osobine zeolita – tipa A utiče tako što će se katjoni (joni natrijuma i kalcijuma) u strukturi zeolita, zamjeniti katjonima (jonima litijuma i mangana) manjeg jonskog radiusa.

Joni su uvedeni u zeolit metodom jonske zamjene, a njihovo prisustvo i količina su identifikovani AAS plamenom tehnikom. Za ispitivanje strukture uzoraka korištena je metoda rendgenske difrakcije (XRD) i metoda termijske analize (DTA, TG i DTG), a specifična površina je određena BET – metodom. Promjena kiselo – baznih osobina zeolitne površine je ispitana IR – spektroskopskom analizom.

Dobiveni rezultati: povećanje specifične površine, porast gradijenta elektrostatskog polja uvedenog katjona, promjena karaktera i lokacije aktivnih centara i promjena geometrije unutrašnje strukture modifikovanog zeolita, mogle bi biti prednosti ovih katjon – modifikovanih formi kod tretmana otpadnih voda bilo da se radi o baznim ili kiselim zagađivačima.

- 48.M. Perušić, R. Filipović, D. Lazić, J. Penavin-Škundrić, Ž. Živković, Polimorfne modifikacije u toku kalcinacije aluminijum-hidroksida, Zbornik radova, VIII Savjetovanje hemičara i tehnologa RS, Banja Luka 2008, str. 18–22.

Kalcinacija aluminijum-hidroksida je završni proces u toku proizvodnje industrijske glinice ili bezvodnog aluminijum-oksida. U toku kalcinacije aluminijum-hidroksid dehidrira, zatim dolazi do prekompozicije kristalne strukture i nastanka više polimornih modifikacija Al_2O_3 do nastanka konačnog i stabilnog $\alpha-Al_2O_3$, koji je stabilan sve do tačke topljenja. Ovaj rad predstavlja mali doprinos istraživanju polimornih transformacija u toku kalcinacije aluminijum hidroksida.

- 49.J. Škundrić-Penavin, Z. Levi, S. Sladojević, B. Škundrić, N. Čegar, Lj. Šušnjar, S. Sredić, Possibility of Use of Tuffs from the Republika Srpska Locations as Adsorbents for Acid-Basic Ingridients in Liquid Waste, Proceedings of the 13th Scientific and Professional Conference on Natural Resources and Environmental Protection "Ecological Truth", Bor Lake, SCG, 2005, pp. 405-411.

U radu su ispitane adsorpcione osobine minerala rudnih pojava šire oblasti Potkozarja. Uzorci su označeni kao zeleni tuf – Novakovići i amorfni tuf – Šajića Gaj. Identifikacija uzoraka je rađena rendgen-difrakcionom analizom na difraktometru marke PHILIPS PW 1710 uz korištenje Cu-antikatore i grafitnog monohromatora.

Analiza uzoraka IR spektroskopijom je rađena na aparatu marke PERKIN-ELMER 782. Na zelenom tufu je praćena adsorpcija vodenih rastvora fenola i amonijaka, a na amorfnom tufu adsorpcija vodenog rastvora etan kiseline. Pokazalo se da je vrijeme potrebno da se postigne ravnotežno stanje za adsorpciju etan kiseline 24 sata. Adsorpcija je ispitana prema Freundlichovoj adsorpcionoj izotermi, registruju se dva platoa. Sa relativno malim povećanjem temperature izoterma etan kiseline na amorfnom tufu mijenja oblik i pri većim koncentracijama kiseline molekule vode postaju konkurentne molekulama etan kiseline. Praćena je i adsorpcija fenola iz vodenog rastvora na zelenom tufu.

Rezultati su pokazali da se radi o fizičkoj i višeslojnoj adsorpciji etan kiseline, fenola i amonijaka čija adsorpcija na tufovima je ispitivana u ovom radu.

50.D. Lazić, J. Penavin-Škundrić, Z. Popović, Lj. Vasiljević, G. Ostojić, Određivanje sadržaja aluminata u boksitu različitim metodama, Knjiga radova, VII Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem "Metalni i nemetalni materijali", Zenica, BiH, 2008, str. 69-80.

Boksiti, kao osnovne sirovine za proizvodnju glinice, predstavljaju složene polimorfne strukture. U boksitu su prisutni različiti minerali gvožđa: hematit, limonit, getit, aluminat, aluminohematit i hidratizirani hematit. Svi ovi minerali, sem hematita, dehidriraju pri luženju boksita i prelaze u bezvodne okside, koji u procesu ispiranja crvenog mulja ponovo hidratiraju i otežavaju proces taloženja crvenog mulja. U ovom radu određivan je sadržaj aluminata u boksitu različitim metodama: metodom termičke analize (DTA, DTG, TG), X-Ray difrakcije i hemijske analize. Kvantitativna termička analiza heterogenih sistema, kao što su boksit i mulj, u cilju određivanja sadržaja pojedinih minerala, u ovom slučaju aluminata, je izuzetno komplikovana i zahtjeva faznu obradu uzoraka boksita i mulja, kako bi se uklonile komponente koje smetaju. Za određivanje aluminata, boksit je tretiran 10% HCl i 20% NaOH u cilju uklanjanja silikata i silicijumove kiseline. Dobijeni rezultati sadržaja aluminata su u granicama dozvoljene greške za pomenute metode, što ukazuje na to da su one komparativne.

51.S. Zeljković, J. Penavin-Škundrić, Preparacija i karakterizacija stroncijumom legiranog lantanum silikata sa strukturom apatita, Knjiga radova, Naučni skup "Savremeni materijali", ANURS, Banja Luka 2008, str. 245-260.

Ovaj rad evaluira modelovanje, sintezu i karakterizaciju $\text{La}_9\text{Sr}(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ koji pripada grupi provodnika jona sa strukturom apatita. U skladu sa namjerom izrade materijala traženih osobina izvršena je optimizacija dužine sinterovanja. Dokazano je da se sinterovanjem na 1550°C može dobiti hemijski homogena materijal zadovoljavajuće gustine. Rezultati upućuju na obrazac promjene gustine u zavisnosti od temperature i dužine sinterovanja. Površina sintetiziranih uzoraka je takođe bila različita ovisno o dužini zagrijavanja što upućuje na različite stadije difuzije.

ANALIZA RADA KANDIDATA, PEDAGOŠKO-NASTAVNA I STRUČNA AKTIVNOST

Dr Jelena Penavin-Škundrić je svoj radni vijek provela radeći kao univerzitetski nastavnik. Kao odličan student hemije na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu, odmah nakon diplomiranja je ostala da radi kao asistent na predmetu Fizička hemija gdje je uradila i svoj diplomski rad. U toku izrade diplomskog rada pokazala je izuzetnu spretnost i nadarenost za istraživački rad. Kao asistent, a kasnije i kao nastavnik pomagala je studentima ili diplomandima da uspješno obave vježbe ili neki drugi zadatak. Uvodila je sa nastavnikom nove vježbe i organizovala rad u laboratoriju. U zvanju nastavnika nastavila je rad sa studentima, organizovala naučni rad, radila na projektima uglavnom u oblasti hemije u kojoj se edukovala od mladosti, fizičkoj hemiji, bila je mentor kod izrade šest magistarskih radova, četiri doktorske teze od kojih su dva kandidata već odbranili svoje doktorske radove.

Dr Jelena Penavin-Škundrić je bila voditelj mnogih diplomskih radova, nastavlja da vodi brigu o daljoj edukaciji asistenata i naučnom radu u oblasti fizičke i neorganske hemije. Radila je ozbiljno i odgovorno u svim zvanjima, kao asistent, docent vanredni i redovni profesor. Svoje znanje i iskustvo u nastavi nesebično prenosi kroz interaktivnu nastavu i konsultacije mlađim naraštajima. Bila je uključena u Tempus projekte sa težištem na osnovno obrazovanje, didaktiku i matematiku hemije u dijalogu sa naučnicima i trenerima za obrazovanje nastavnika na području jugoistočne Evrope.

Kandidat je svoja istraživanja prikazao kroz naučne radove kojih danas ima oko 80, koji su publikovani u časopisima i Zbornicima radova sa međunarodnih i nacionalnih skupova.

Dr Jelena Penavin-Škundrić napisala je šest knjiga, odnosno šest univerzitetskih udžbenika i jednu monografiju.

Učestvovala je kao saradnik u izradi 13 naučnih projekata a bila je voditelj odnosno koordinator dva projekta pod naslovom «Adsorpciona i jonoizmjenjivačka svojstva zeolita sa područja Republike Srpske», Elaborat za Ministarstvo nauke i tehnologije RS, izvršilac projekta Prirodno-matematički fakultet Banja Luka 2005. i «Sinteza i karakterizacija BSCF keramika kao materijala za izradu katode u gorivim ćelijama sa čvrstim oksidom», izvršilac projekta Tehnološki fakultet Banja Luka 2007.

Kandidat je u zvanje vanrednog profesora birana na Medicinskom fakultetu na predmet Fizička hemija i instrumentalne metode na sjednici NNV Fakulteta održanoj 9. 10. 2003. godine, a Odluku da daje saglasnost Nastavno-naučnom vijeću Medicinskog fakulteta o izboru dr Jelene Penavin-Škundrić u zvanje vanrednog profesora Univerzitet u Banjoj Luci je dao dana 4. 02. 2004. godine. Od posljednjeg izbora u zvanje vanrednog profesora dr Jelena Penavin-Škundrić je objavila 51 naučni rad, dva univerzitetska udžbenika i jednu monografiju.

II KANDIDAT, dr Suzana Gotovac-Atlagić

1. BIOGRAFSKI PODACI O KANDIDATU dr SUZANI GOTOVAC-ATLAGIĆ

Dr Suzana Gotovac-Atlagić rođena je u Doboju 20. 08. 1975. godine. Nakon srednje škole upisala je Višu tehničku tekstilnu školu, Tekstilno-odjevni smjer, Beograd, Srbija i pod mentorstvom mr Ane Aksentijević uradila završni rad pod naslovom: »Srpski Srednjevjekovni Kostim«.

1996. godine upisuje se na Tehnološki fakultet u Banjaluci. Diplomski rad iz oblasti tekstilnog inženjerstva uradila je pod mentorstvom prof. dr Mihajla Ristića pod naslovom: »Mehanička svojstva poliesterskog filameta proizvedenog postupkom simultano-isteznog teksturiranja«.

Nakon završetka diplomskog studija na Tehnološkom fakultetu u Banjaluci, odlazi na postdiplomske studije i doktorske studije u Japan i Švajcarsku.

Od septembra 1999. do marta 2002. godine upisana je u Postdiplomsku školu humanih nauka na Oćanomizu univerzitetu, Tokio, Japan, završava magistarske studije iz nauka o životnoj sredini, mentor je bio prof. dr Tadaši Nakaniši. Naslov magistarskog rada je: «Adsorpcija vode na najlon mikrovlaknima proučavana gasnom hromatografijom». **Komisija nije imala uvid u ovaj rad niti diplomu o završenom studiju. Podatke je koristila iz kandidatove biografije sa bibliografijom.**

Od aprila 2002 do septembra 2004. godine pohađa prvi dio doktorskih studija na Univerzitetu Nušatel, Hemijski institut, Nušatel, Švajcarska. Mentor prvog dijela doktorske teze je prof. dr Fric Štukli.

Od aprila 2005 do marta 2007. godine dr Suzana Gotovac-Atlagić kompletira doktorski rad na Ćiba Univerzitetu. Upisuje Postdiplomsku školu za nauku i tehnologiju, Ćiba, Japan, mentor doktorske teze je prof. dr Kacumi Kaneko, a naslov teze je: «Fizičkohemijska karakterizacija nanostrukturnih karbonskih materijala tretiranih adsorpcijom iz rastvora».

Na Ćiba Univerzitetu, gdje je doktorirala 2. februara 2007. godine bila je i parcijalno zaposlena kao asistent – istraživač. Doktorska diploma dr Suzane Gotovac-Atlagić je nostrificirana na Univerzitetu u Tuzli 10. 09. 2007. godine i priznaje joj se pravo na stručni naziv Doktora tehničkih nauka iz područja procesnog inženjerstva.

U toku rada na Institutu za mikrotehniku-LCPS Univerziteta u Neuchatelu na osnovu preporuke prof. dr Fritza Stoeckl vidi se da je dr Gotovac savladala slijedeće eksperimentalne tehnike:

- Adsorpcija iz rastvora (mjerenje koncentracije pomoću uv spektroskopije)
- Imerziona kalorimetrija

- Karakterizacija poroznih i neporoznih čvrstih materijala pomoću adsorpcije gasova
- Interpretacija kinetike adsorpcionih procesa.

Rezultate svoga magistarskog i doktorskog rada publikovala je u uglednim svjetskim časopisima. Koristi tri svjetska jezika engleski, japanski i francuski i to potpuno, usmeno i pismeno razumijevanje (podatak je iz bibliografije kandidata, nema priložene neke diplome o položenim tečajevima).

Od oktobra 2007. godine stalno je zaposlena na Institutu za zaštitu zdravlja Republike Srpske kao Hemijski analitičar.

2. NAUČNI I STRUČNI RAD KANDIDATA dr Suzane Gotovac-Atlagić

2. a. Originalni naučni radovi u vodećim časopisima međunarodnog značaja

1. Suzana Gotovac, Cheol-Min Yang, Yoshiyuki Hattori, Kunimitsu Takahaschi, Hirofumi Kanoh, Katsumi Kaneko, « Adsorption of Polyaromatic Hydrocarbons on Single Wall Carbon Nanotubes of Different Funcionalities and Diameters», Journal of Collodial and Interface Science, 314 (2007) 18-24.
2. S. Gotovac, L. Song, H. Kanoh, K. Kaneko, « Assembly Structure Control of Single Wall Carbon Nanotubes with Liquid Phase Naphtalene Adsorption» J. Colloid Surf.300 (2007)117-121.
3. S. Gotovac, H. Honda, Y. Hattori, K. Takahashi, H. Kanoh, K. Kaneko,» Effects of Nanoscale Curvature of Single Wall Carbon Nanotube on Adsorption of Polycycle Aromatic Hydrocarbon», Nano Lett. 7 (2007) 583-587.
4. S. Gotovac, Y. Hattori, D. Noguchi, J. Miyamoto, M. Kanamaru, S. Utsumi, H. Kanoh, K. Kaneko, «Phenomene Adsorption from Solution on Single Wall Carbon Nanotubes» J. Phys. Chem. B 110 (2006,) 16219-16224.
5. E. Fernandez, S. Gotovac, D. Hugi-Cleary, V. Lopez-Ramon, F. Stoeckli,» Phenol Adsorption from Dilute Aqueous Solutions by Carbons» Chimia 57 (2003) 616-618.

2. b. Naučni radovi na skupu međunarodnog značaja štampani u cjelini

1. F. Stoeckli. D. Hugi-Cleary, D. Nevskaia, S. Gotovac, M.V. Lopez-Ramon, The Adsorption of Springly Soluble Organic from Aqueous Solutions Described by

Dubinina's Theory, 10th international conference:» Theoretical Problems in Surface Chemistry and Electrochemistry», Russian Academy of Sciences, Moscow, april (2006)21-27.

ANALIZA RADA KANDIDATA

Pedagoško-nastavna i stručna aktivnost kandidata dr Suzane Gotovac- Atlagić

Dr Suzana Gotovac-Atlagić diplomirala je na Tehnološkom fakultetu-odsjek Tekstilno inženjerstvo, na Univerzitetu u Banja Luci.

Doktorirala je u Japanu, na Univerzitetu u Čibi. Na osnovu člana 6. stav 2 i 3 Zakona o nostrifikaciji i ekvivalenciji inozemnih školskih svjedodžbi (Službene novine Tuzlansko-podrinjskog kantona broj 12/97) i člana 6. 11. i 13. stav 2. Pravilnika o nostrifikaciji inozemnih diploma i ekvivalenciji javnih isprava JU Univerzitet u Tuzli, a u vezi sa članom 305. Pravila Univerziteta u Tuzli, zapisnika Komisije za nostrifikaciju diplome Suzane Gotovac iz Teslića o završenom postdiplomskom studiju Fakulteta za prirodne nauke i tehnologiju, Univerziteta u Čibi (Japan), odsjek za postdiplomske (doktorske) studije, Rektor Univerziteta u Tuzli, na prijedlog Komisije donio je rješenje da se Gotovac (Momčilo) Suzani **nostrifikacijom diplome priznaje pravo na stručni naziv doktora tehničkih nauka iz područja procesnog inženjerstva**. Senat Univerziteta u Tuzli je na sjednici održanoj 6. 06. 2007. godine imenovao Komisiju za nostrifikaciju u sastavu:

- dr Mirjana Radić, redovni profesor za nastavni predmet Termodinamika i termotehnika, Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, predsjednik
- Dr Jozo Budimir, redovni profesor za nastavni predmet Organska hemija, Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli
- Dr Elvis Ahmetović, docent za nastavne predmete Tehnološke operacije I i II, Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli
- Dr Mirsad Salkić. Docent za nastavni predmet Analiza hrane, Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli i Nermina Omazić dipl. Pravnik sekretar Komisije

Na osnovu preporuka mentora prof. dr Kacumi Kaneko i prof. dr Fritz Stoeckila koje su dali doktorici Gotovac-Atlagić stiče se utisak da se radi o vrijednom naučnom radniku, kako kaže profesor Kaneko « radila je sa strašću i interesom, kreirajući jednu novu naučnu oblast kroz temu kojom se bavila.» Vrijedno je napomenuti da je jedan od njenih radova prihvaćen u izuzetno cijenjenom časopisu Američkog Hemijskog Društva Nano Letters. Publikovala je jasno u naučnom timu prof. K. Kaneka čak četiri naučna rada .Takođe je bila veoma aktivna u slobodnim aktivnostima kao što su grupni sportovi i imala je» značajno blizak odnos sa japanskim kolegama.» što je profesor Kaneko naglasio. Svoju preporuku prof. dr Kazumi Kaneko je završio riječima: « I recomanded her to learn quantum chemisry in future. Than her researches should be more exellent .

She has actively joined the group activities other than research and studies, such as sports in my group, having a considerably intimate relationship with Japanese students. However, Japanese students hesitate to contact with overseas persons even who can speak Japanese and then I must use «considerably intimate» in the above expression. I believe that she should be a good teacher, although younger generations are now not simple. Preporuka prof. Katsumi Kaneko, Department of Chemistry, Chiba University, February 12. 2007.

Analiza naučnih radova kandidata dr Suzane Gotovac-Atlagić

1. E. Fernandez, S. Gotovac, D. Hugi-Cleary, V. Lopez-Ramon, F. Stoeckli, «Phenol Adsorption from Dilute Aqueous Solutions by Carbon», *Chimia* 57 (2003) 616-618.

The adsorption of phenol from dilute aqueous solutions by 7 activated carbons and one non-porous carbon black is reported. It is confirmed that the equilibrium can be described by a modified Dubinin-Radushkevich equation, with exponent $n=4$ and $E_s = (1.03 + 0.18)E_0$. At low equilibrium concentrations, phenol and its derivatives are adsorbed as monolayers by both non-porous and porous carbons. However, water is preferentially adsorbed on the oxygen-containing surface complexes, which reduces the area to phenol and its derivatives by 71 m^2 per mmol of surface oxygen.

2. S. Gotovac, Y. Hattori, D. Noguchi, J. Miyamoto, M. Kanamaru, S. Utsumi, H. Kanoh, K. Kaneko, «Adsorption from Solution on Single Wall Carbon Nanotubes», *J. Phys. Chem. B* 110(2006) 16219-16224.

Phenanthrene was adsorbed from ethanol solution to the surface of single wall carbon nanotubes, which were previously physically and chemically characterized. Different anionic surfactants were added in solutions to enhance the phenanthrene solubility and apparently have also improved the dispersion of two respective nanotube samples used. Adsorbed amount was determined through the concentration difference measured by UV-visible spectrophotometry. Results suggest that adsorption of phenanthrene is extremely improved in the case of nanotube purified with higher quality. These findings were confirmed by X-ray photoelectron spectroscopy. The influence of the surfactant on adsorption kinetics of phenanthrene is suggested to be significant as well.

3. S. Gotovac, L. Song, H. Kanoh, K. Kaneko, «Assembly structure control of single wall carbon nanotubes with liquid phase naphthalene adsorption», *Colloids and Surfaces* 300 (2007) 117-121.

Naphtalene was adsorbed on single wall carbon nanotube (SWNT) from trichlorethilene solutions. The adsorbed state of naphtalene on dry SWNT sample was studied with X-ray photoelectron spectrometry and Raman spetroscopy. Adsorption of naphtalene molecules on SWNT in trichlorethilene provide a uniform coating of external surface of individual SWNT. Also, a technique of the liquid phase adsorpzion of naphtalene succeded the assambly structure of SWNT, leading to an explicit adsorption hysteresis in the nitrogen adsorption isotherm at 77K.

4. S. Gotovac, H. Honda, Y. Hattori, K. Takahashi, H. Kanoh, K. Kaneko, «Effect of Nanoscale Curvature of Single Walled Carbon Nanotubes on Adsorption of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons», *Nanoletters* 7 (2007) 583-587.

Liquid- phase adsorption of tetracene and phenanthrene on a single-walled carbon nanotube (SWCNT) was examined. Tetracene adsorption was more than six times greater than that of phenanthrene. X-ray photoelectron spectroscopic examination clearly showed that tetracene and phenanthrene molecule efficiently coated the SWCNT external surfaces. The remarkable difference between the adsorption amount of tetracene and phenethrene was caused by the nanoscale curvature effect of the tube surface, resulting in a difference in the amount of contact between the molecule and the tube surface. The adsorption of tetracene and phenenthrere caused a significant higher frequency shift in the radial breathing mode (RBM) of the Raman band of the SWCNT, indicating an intensive $\pi - \pi$ interaction between these polylyiclic aromatic hydrocarbons and the external SWCNT surface.

5. S. Gotovac, C.M. Yang, Y. Hattori, K. Takahashi, H. Kanoh, K. Kaneko, «Adsorption of polyaromatic hydrocarbons on single wall carbon nanotubes of different functionalities and diameters», *Colloid and Interface Science* 314 (2007) 18-24.

Adsorption from toluene solutions of phenenthrere and tetracene on single wall carbon nanotubes (SWCNT) is measured. Comparision of adsorbents such as laser ablation and HipCO samples reveals multiple factors influencing the adsorption mechanism. Acid functionalized carbon nanotubes have shown markedly increased adsorbability for the polyaromatic molecules. The linear tetracene molecule's adsorption is more promoted on nanotubes with increasing diameter, but also additionally with presence of the carboxylic groups. The adsorption mechanism on carboxylic sites and on the bold, non-functionalized large-diameter nanotubes are suggested and supported by detailed characterization of the SWCNTs applied.

6. F. Stoeckli, D. Hugi-Cleary, D. Nevskaja, S. Gotovac, M.V. Lopez- Ramon, The Adsorption of Sparingly Soluble Organics from Aqueous Solutions Described by Dubinin's Theory, 10th international conference: «Theoretical Problems in the Surface Chemistry and Electrochemistry», Russian Academy of Sciences, Moscow, April 2006., 21-27.

Dubinin's theory is well known for the description of the volume filling of micropores by vapours, but success has also been obtained for the description of adsorption of sparingly soluble organics from aqueous solutions. The latter is based on an extension of the Dubinin-Radushkevich Kagner equation to solution work, where relative pressures p_{eq}/p_0 are replaced by relative equilibrium concentrations c_{eq}/c_0 . As shown earlier, under these conditions adsorption is longer a process of micropore filling but the coating of the surface by a monolayer. Adsorption of various organic from aqueous solutions onto activated carbons were examined. (Caffeine and 3-chlorophenol in this work) It appears that Dubinin's theory can be extended, in the form of modified DRK equation, to adsorption of sparingly soluble organic from aqueous solutions by activated carbons. It is expected that the principle of temperature invariance, already verified for the individual adsorption.

ZAKLJUČAK

Na osnovu kompletnog materijala koji je dostavljen Komisiji, diploma, separata radova, knjiga i monografija za dva prijavljena kandidata za dr Jelena Penavin-Škundrić (ukupan broj bodova 363) i dr Suzana Gotovac-Atlagić (ukupan broj bodova je 56), na predmete Fizička hemija sa instrumentalnim metodama i Fizička hemija (uža oblast : fizička hemija) i na osnovu Zakona o visokom obrazovanju i Statuta Univerziteta u kojima su propisani uslovi za izbor nastavnika, Komisija je dala apsolutnu prednost prof. dr Jelena Penavin-Škundrić na osnovu bodova koje je postigla rezultatima svog rada.

Opšti stav Komisije je da je prof. dr Jelena Penavin-Škundrić ozbiljan i visoko moralan naučni radnik i nastavnik, koja iza sebe ima dugo iskustvo i dokumentaciju koja joj obezbeđuje mjesto na Univerzitetu vrijedno poštovanja u oblasti Fizičke hemije kojoj je posvetila gotovo sav svoj radni vijek. Prof. dr Jelena Penavin-Škundrić je naučni radnik sa bogatim teoretskim i eksperimentalnim iskustvom u području fizičke hemije, sa velikim brojem objavljenih naučnih radova i saopštenja na naučnim skupovima, objavljenim knjigama (7 knjiga i monografija), ima značajne rezultate u podizanju mladih kadrova (vodila je ili vodi 6 magistarskih radova i 5 doktorata), pa je na osnovu toga stekla i impozantan broj bodova. Njeno naučno i istraživačko iskustvo ostavilo je, a i ostaviće traga na razvoj Katedre za fizičku hemiju i edukaciju mladog kadra na Univerzitetu.

Zbog svega navedenog, Komisija sa posebnim zadovoljstvom predlaže Naučno-nastavnom vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta i Senatu Univerziteta da dr Jelenu Penavin-Škundrić, vanrednog profesora izabere u zvanje redovnog profesora za nastavne predmete Fizička hemija sa instrumentalnim metodama i Fizička hemija (uža oblast : fizička hemija) na Prirodno-matematičkom fakultetu u Banjaluci.

PRIJEDLOG

Nakon izvršene analize konkursnog materijala, Komisija za izbor nastavnika za predmete Fizička hemija sa instrumentalnim metodama i Fizička hemija predlaže:

Prof. dr Jelenu Penavin-Škundrić

Obrazloženje:

Komisija je svoj stav zasnovala između ostalog na slijedećim konstatacijama:

- | | |
|--|---|
| I kandidat, prof. dr Jelena Penavin-Škundrić | završila je Prirodno-matematički fakultet - Odsjek hemija |
| II kandidat dr Suzana Gotovac-Atlagić | završila je Tehnološki fakultet- Odjek tekstilno inženjerstvo |
| I kandidat, prof. dr Jelena Penavin-Škundrić | magistarski rad iz oblasti teorijska hemija i fizička organska hemija |
| II kandidat dr Suzana Gotovac-Atlagić | nema dokumentacije |

I kandidat, prof. dr Jelena Penavin-Škundrić	doktorat hemijskih nauka
II kandidat dr Suzana Gotovac-Atlagić	doktorat tehničkih nauka iz područja procesnog inženjerstva
I kandidat, prof. dr Jelena Penavin-Škundrić	broj postignutih bodova kao mjerilo kvaliteta rada 363
II kandidat dr Suzana Gotovac-Atlagić	broj postignutih bodova kao mjerilo kvaliteta rada 56

Na osnovu činjenica navedenih u Izvještaju, a imajući u vidu visoke moralne i stručne kvalitete kandidata prof. dr Jelene Penavin-Škundrić Komisija konstatuje da su ispunjeni svi zakonski uslovi za izbor u nastavničko zvanje (član 74 Zakona o visokom obrazovanju, kao i član 131 (2) Statuta Univerziteta, te sa zadovoljstvom predlaže Naučno-nastavnom vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta i Senatu Univerziteta u Banjaluci da dr Jelenu Penavin-Škundrić izabere u zvanje **redovnog profesora na nastavne predmete Fizička hemija sa instrumentalnim metodama i Fizička hemija**, uža oblast fizička hemija.

Banjaluka, 04.08.2009. godine

KOMISIJA:

1. Dr Nedeljko Čegar, redovni profesor, Tehnološki fakultet, Banjaluka

2. Dr Milorad Cakić, redovni profesor, Tehnološki fakultet, Leskovac

3. Dr Nusreta Đonlagić, redovni profesor, Prirodno-matematički fakultet, Tuzla
