



FKITMCMXIX

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu

organizira

Dan otvorenih vrata

u petak 20. veljače 2015. od 9 do 15h



Za javnost će biti otvorene zgrade na Marulićevu trgu 20, Marulićevu trgu 19
i na Savskoj cesti 16 te vrata svih zavoda Fakulteta.

Djelatnici i studenti približit će Vam znanstvenu, nastavnu i stručnu
djelatnost Fakulteta.

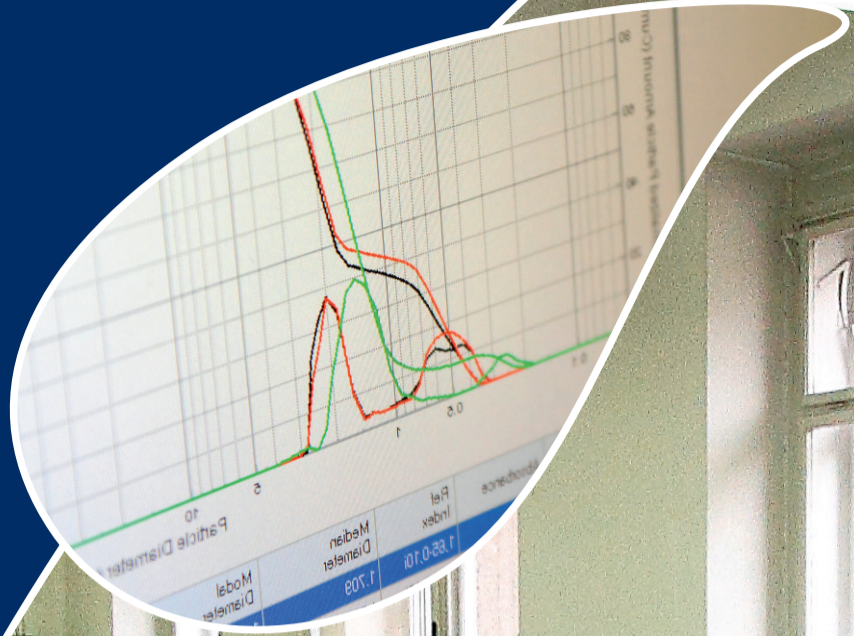
Dođite i saznajte više o djelovanju Fakulteta u području tehničkih znanosti, u polju
kemijsko inženjerstvo i polju drugih temeljnih tehničkih znanosti te u području
prirodnih znanosti, u polju kemija.

Molimo najavite dolazak grupa i rezervirajte termine u dogovoru s
prodekanicom za nastavu, izv. prof. dr. sc. Irenom Škorić.

(01/4597 281, iskoric@fkit.hr)

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije

www.fkit.unizg.hr



DAN OTVORENIH VRATA

20. 2. 2015.
9 – 15 sati

Marulićev trg 19
Marulićev trg 20
Savska cesta 16





Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije

Zavod za opću i anorgansku kemiju

Razvoj i primjena kemijskih senzora i biosenzora

Marulićev trg 19, Zagreb



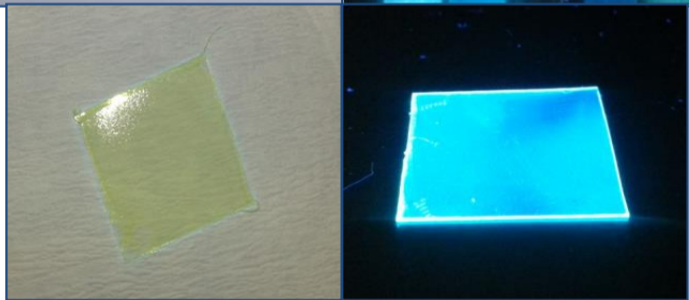
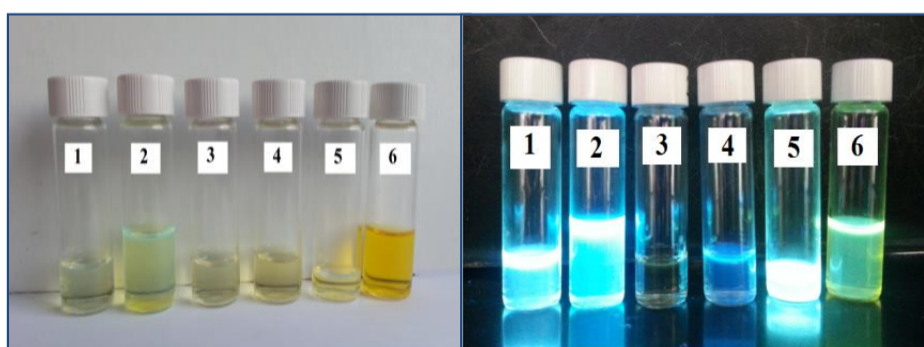
Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije



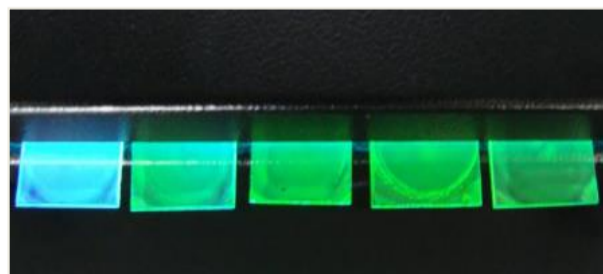
Istraživanje na
Zavodu za opću i
anorgansku kemiju



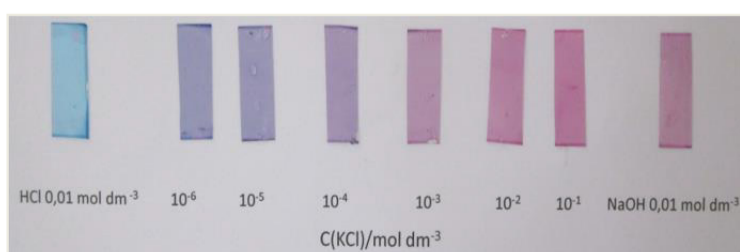
Dizajniranje i sinteza novih
(bio)senzorskih molekula i materijala za
primjenu u kemijskim sensorima



Novi organski fluorofori u otopini i polimernoj matrici

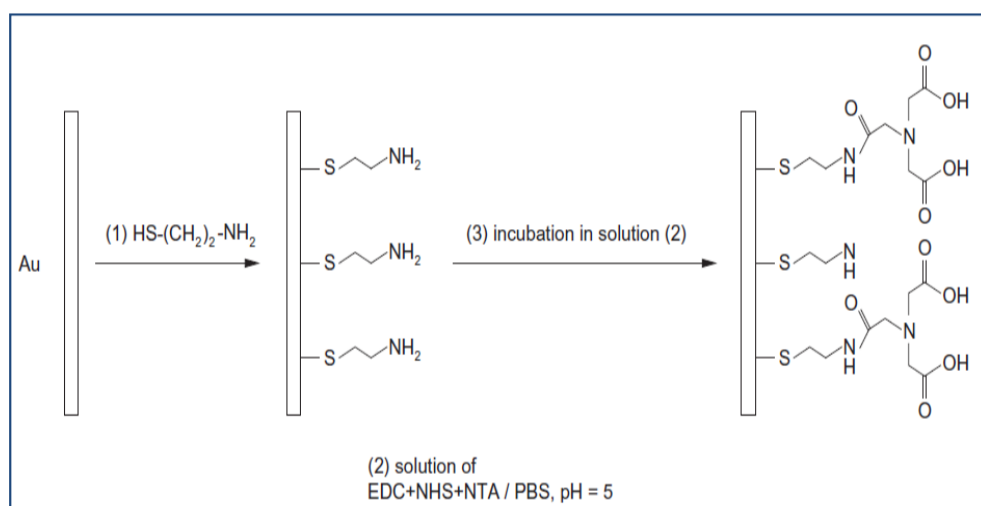


Nanočestice CdS u sol-gel filmovima



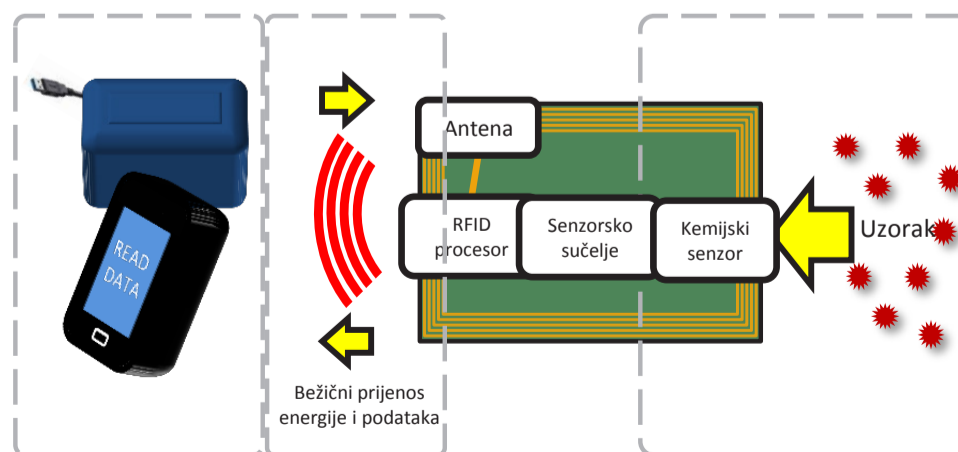
Razvoj senzora za ione kalija - tanki polimerni
filmovi s imobiliziranim ionoforom

Razvoj novih senzora za
mjerjenje bioloških važnih analita



Shematski prikaz pripreme nitrilotrioctene kiseline
na površini zlato/cisteamin

Integracija kemijskih senzora i
bežičnih tehnologija





DANI

OTVORENOST



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije

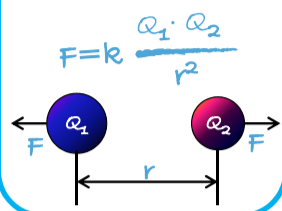


VRATA

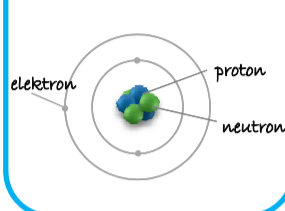
Zavod za fiziku Savska cesta 16 / III kat

izv. prof. dr. sc. Vladimír Dananić
prof. dr. sc. Vesna Volovšek
dr. sc. Iva Movre Šapić
mag. educ. phys. et. inf. Andrej Vidak

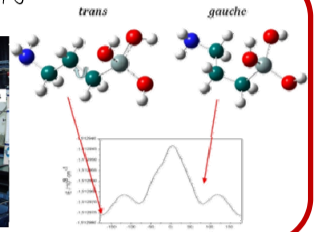
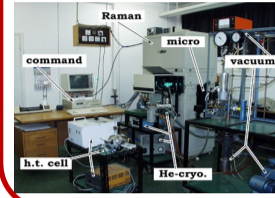
Coulombov zakon



Bohrov model atoma



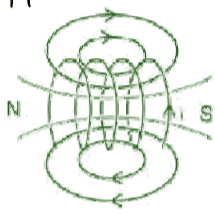
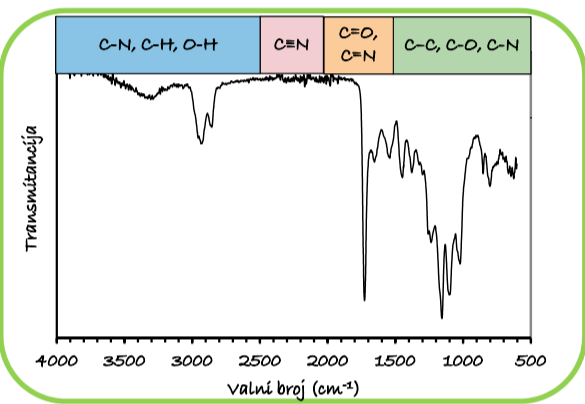
Vibracijske spektroskopije
(FTIR i RAMAN)



- upoznavanje sa zakonima, pojavama i procesima u fizici; stjecanje operativnih, numeričkih i računskih vještina potrebnih za rješavanje problema u fizici

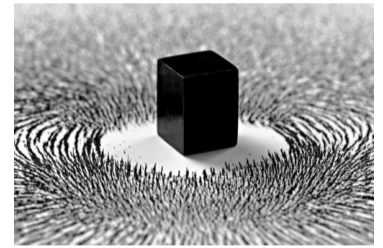
- Određivanje molekulske strukture i dinamike, kvantno mehanički računi

KOJA ZNANJA STJEČU STUDENTI



Kolegiji

- Fizika I
- Fizika II
- Molekulska spektroskopija
- Kvantna kemija
- Fizika i kemija nanostrukturiranih površina i materijala



Priprava i prerada

- in situ postupak
- polimerizacija
- priprava iz taline
- gnjetelica
- ekstruder
- izrada ispitnih tijela

Polimerizacija



Gnjetilica



Ekstruder

Zavod za inženjerstvo površina polimernih materijala

Savska cesta 16 / III kat

prof. dr. sc. Sanja Lučić Blagojević
prof. dr. sc. Mirela Leskovic
dr. sc. Zrinka Buhin Šturlić
Boris Pleše

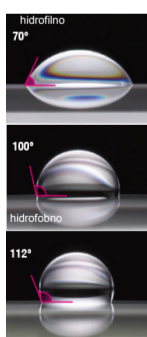
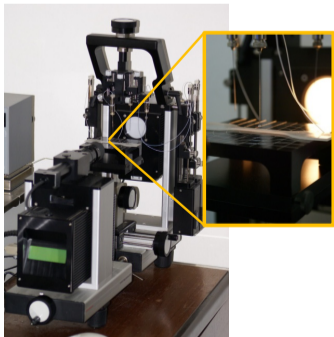
$$\Delta p = \alpha \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

KOJA ZNANJA STJEČU STUDENTI

- upoznavanje s fenomenima inženjerstva površina i međupovršina (energija i termodinamika površine, adhezija, principi i primjena tribologije) u inženjerstvu materijala



Youngova jednačžba
 $\gamma_{sv} = \gamma_{sl} + \gamma_{lv} \cos \theta$

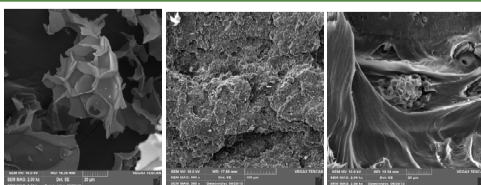


- znanja i kompetencije o pojedinim tehnikama karakterizacije i identifikacije materijala kao i za samostalno izvođenje analiza te razvoj i kontrolu kvalitete gotovih materijala i proizvoda
- znanja o nanostrukturiranim materijalima i osnovnim dodatcima za polimerne materijale
- znanja o osnovnim principima i metodologiji produktivnog inženjerstva u dizajnu produkta i proizvodnje

Kolegiji

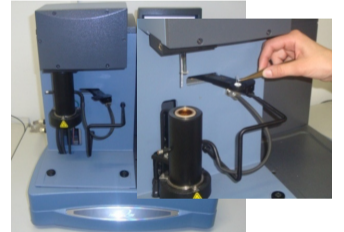
- Karakterizacija materijala
- Uvod u nanotehnologiju
- Inženjerstvo površina
- Formulacijsko inženjerstvo
- Vježbe iz inženjerstva materijala
- Adhezija i adhezijski proizvodi
- Dodatci za polimerne materijale i proizvode
- Dodatci za polimerne materijale
- Karakterizacija i identifikacija proizvoda
- Polimerni nanokompoziti
- Fizika i kemija nanostrukturiranih površina i materijala

NOVI MATERIJALI



Višekomponentni polimerni i biopolimerni sustavi

Struktura i svojstva

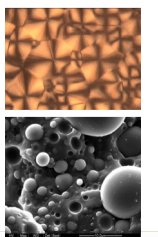


- Toplinska svojstva
- Diferencijalna pretražna kalorimetrija
- staklište, kristalizacija, taljenje, oksidacijska stabilnost materijala; OIT, OOT*, kinetika kristalizacije
- T = -90 do 600°C
- Termogravimetrijska analiza
- toplinska stabilnost materijala u inertnoj struji dušika i struji zraka
- T = 25 do 900°C



- Mehanička svojstva
- rastežno ispitivanje - određivanje čvrstoće, istezljivosti i rasteznog modula materijala
- relaksacija naprezanja
- ciklička ispitivanja materijala

- Morfologija
- Optički mikroskop
- Pretražni elektronski mikroskop
- Morfologija i mehanizam popuštanja polimera, kompozita, mješavina



Zavod za fizikalnu kemiju

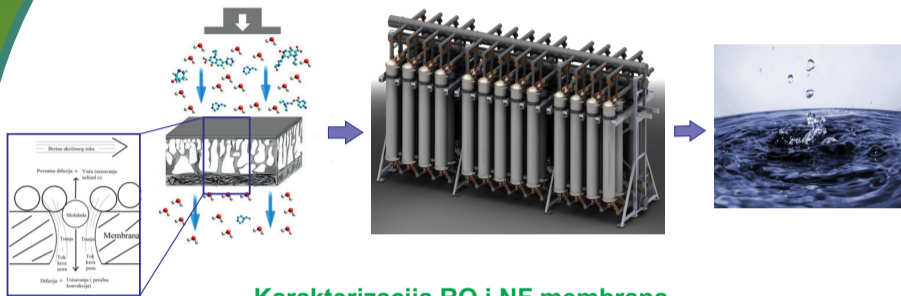
Marulićev trg 20/I

SINTEZA, KARAKTERIZACIJA I PRIMJENA NAPREDNIH MATERIJALA



MEMBRANSKI PROCESI OBRADE VODA

Polimerne reverzno osmotske i nanofiltracijske membrane primijenjene u obradi voda



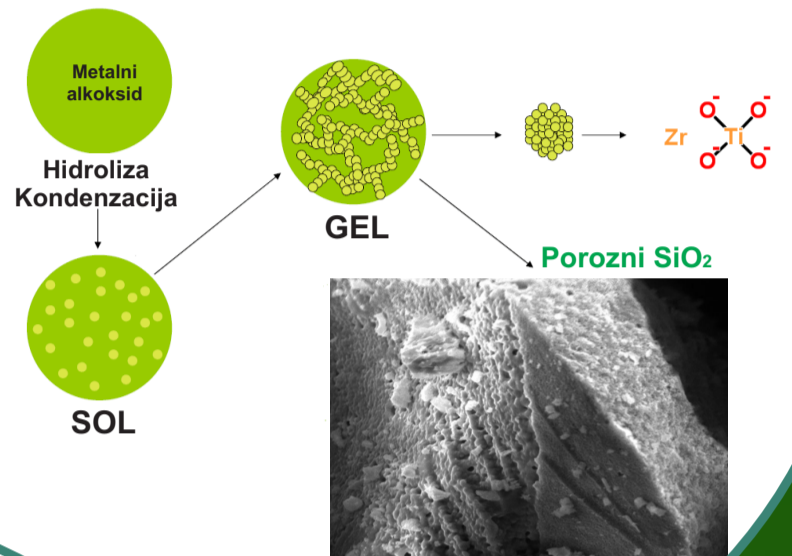
Karakterizacija RO i NF membrana

Uklanjanje anorganskih zagađivala iz voda
(sulfata, nitrata, fluorida, arsena,...)

Uklanjanje organskih zagađivala iz otpadnih voda
(pesticida, farmaceutika, ...)

Kombinirani procesi obrade pitkih i otpadnih voda
(adsorpcija, koagulacija, MF, UF, NF/RO)

KERAMIČKI MATERIJALI



FTIR-ATR



DSC



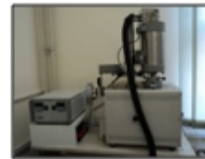
SEM/EDX



TOC



XRD



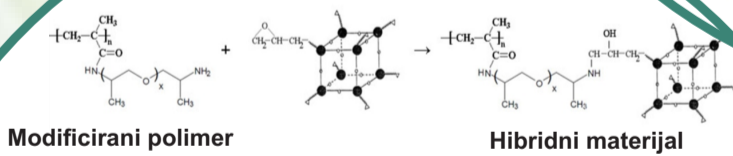
TGA

RADIONICA:
Reverzno osmotska desalinacija morske i bočate vode u pitku vodu

RADIONICA:
Mikrosvijet pod elektronskim mikroskopu (SEM)

KARAKTERIZACIJSKE I IDENTIFIKACIJSKE TEHNIKE I UREĐAJI

Kondenzirani Si-alkoksid



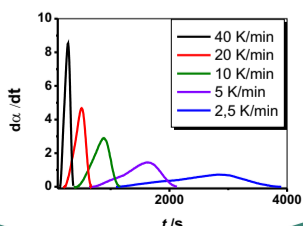
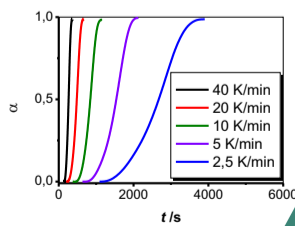
Modificirani polimer

Hibridni materijal

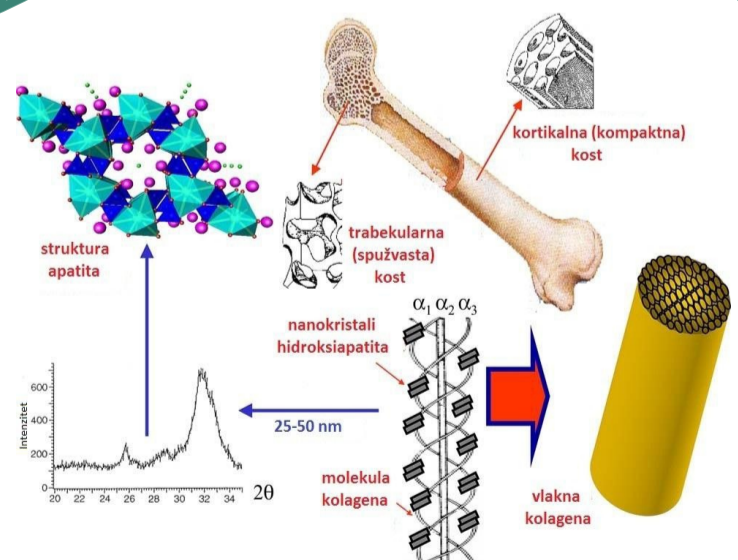
Organsko-anorganski materijali

KOMPOZITNI MATERIJALI

Kinetika očvršćivanja i degradacije, te kemoreologija epoksidnih smola



BIOMATERIJALI



Sinteza i karakterizacija biomaterijala na temelju biokeramike biorazgradivog polimera



Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu



Zavod za mjerenja i automatsko vođenje procesa

Područje rada

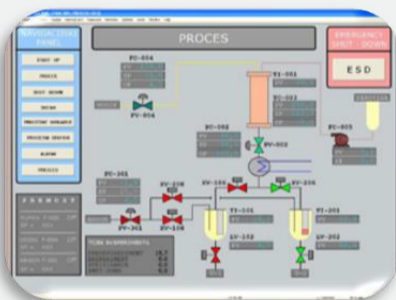
- Istraživanje i razvoj na području **mjerenja, modeliranja, dijagnostike i vođenja procesa**
- Suvremeni **softverski alati** za **vođenje, ugađanje i optimiranje** postrojenja i **dijagnostiku procesa**



Laboratorij



- **Procesna mjerenja, industrijski regulatori i softveri**
- **Automatsko vođenje reaktora, destilacije, izmjenjivača topline**
- **Podučavanje** mjernih načela i metoda automatskog vođenja

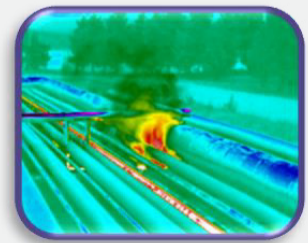
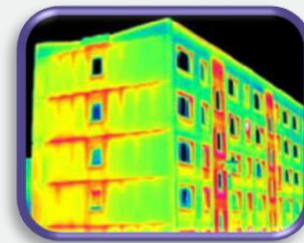
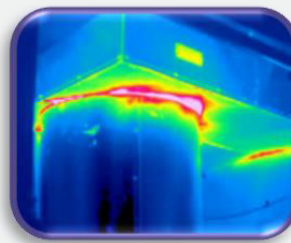
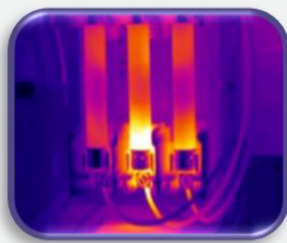
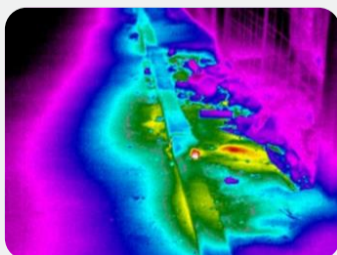


Industrija

- Projektiranje sustava za **automatsko vođenje procesa**
- **Optimiranje procesa i postrojenja**
- **Dijagnostika i statistička analiza** rada procesa i uređaja



Infracrvena termografija



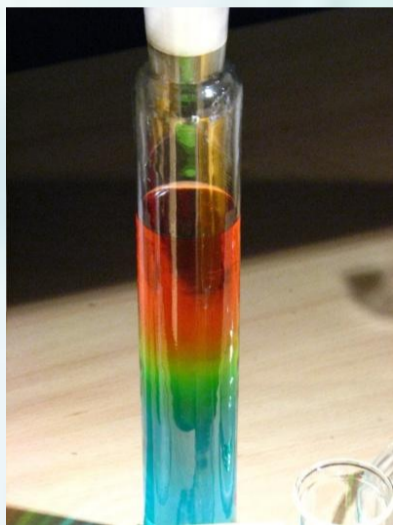
- **Gubici toplinske energije** iz procesnih postrojenja, građevina i stambenih objekata
- **Kvarovi na električnim vodovima i spojevima te mehaničkim dijelovima**
- **Preventivno održavanje i kontrola kvalitete**



Lokacija

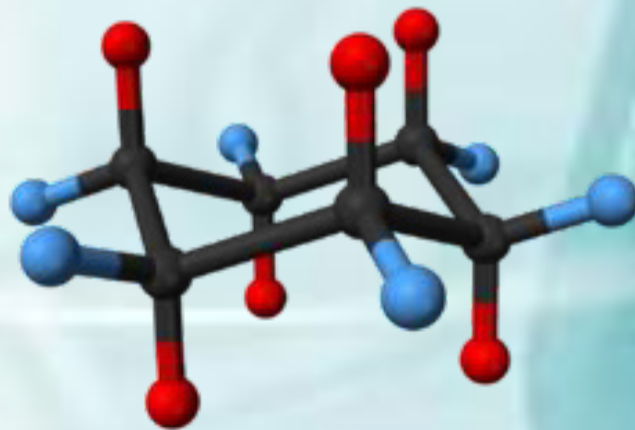
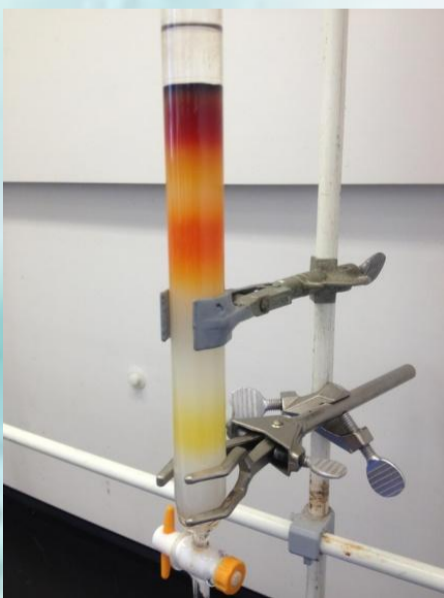
Savska cesta 16/5a (dvorište)
tel: 01 4597 151 / 150 / 148
web: lam.fkit.hr
email: lam@fkit.hr, bolf@fkit.hr

Laboratorij u podrumu
Zabavni i poučni eksperimenti u kemiji
Laboratorij vatre i vode
Duga na kemijskom stolu



Laboratorij u prizemlju

Radionica-slaganje modela: ugljik + vodik = ugljikovodik
Kolonska kromatografija: špinat na koloni
Destilacija: kako vakuum uklanja otapalo?



Laboratorij na trećem katu
Osunčajmo spojeve





Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije

ZAVOD ZA MEHANIČKO I TOPLINSKO PROCESNO INŽENJERSTVO

Marulićev trg 20/I, HR-10 000, Zagreb
+385 1 4597 225

SURADNICI

Prof. dr. sc. Aleksandra Sander (asander@fkit.hr)
Izv. prof. dr. sc. Jasna Prlić Kardum (jprlic@fkit.hr)
Izv. prof. dr. sc. Gordana Matijašić (gmatijas@fkit.hr)
Doc. dr. sc. Krunoslav Žižek (kzizek@fkit.hr)
Dr. sc. Martina Hrkovac (mhrkovac@fkit.hr)
Dr. sc. Tomislav Penović (tpenovic@fkit.hr)



RASPORED RADIONICA

- 10.00 Kako iz otopine dobiti prah?
- 11.00 Znete li da se uz pomoć diska mogu dobiti granule?
- 12.00 Napravite sami tabletu!
- 13.00 Obložite tablete ili granule u omiljenu boju!



Prah iz otopine?

Reološko ponašanje
Gustoća

Sušenje s raspršivanjem

Kristalizacija

Kako nastaju kristali?

Raspodjela veličina čestica i oblik

Usitnjavanje

Miješanje prašaka

Oblaganje

Kako obložiti tablete?

Granuliranje

Kako dobiti granule iz praha?

Tabletiranje

Kako nastaje tableta?

Tvrdoća tableta



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog
inženjerstva i tehnologije

ZAVOD ZA ANALITIČKU KEMIJU

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Sveučilište u Zagrebu



EDUKACIJA



International Chromatography School – međunarodni skup koji se godinama organizira s ciljem premošćivanja jaza između kromatografije u praksi i kromatografije u znanosti. Usmjerena je na teoretski i praktični dio kromatografije, a najvažnije je što ova škola pruža neovisnu edukaciju koja se temelji na znanstvenim činjenicama i dugogodišnjem iskustvu.



Ustrojavanje analitičkih laboratorija i pomoć pri radu

Savjetovanje

Gotova rješenja



Zavodska oprema



Tekućinski kromatograf visoke djelotvornosti



Ionski kromatograf



Suntest CPS+



Uređaj za kapilarnu elektroforezu



Atomski apsorpcijski i emisijski spektrometar



Uređaj za ultrazvučnu ekstrakciju



Uređaj za mikrovalnu ekstrakciju i digestiju



Uređaj za ekstrakciju čvrstom fazom

Istraživačke grupe Zavoda

Grupa 1 (analitika okoliša, priprava uzorka, tekućinska kromatografija)

Voditelj: prof. dr. sc. Sandra Babić

Kontakt: Tel: 01 4597-208, e-mail: sbabic@fkit.hr

Suradnici: izv. prof. dr. sc. Dragana Mutavdžić Pavlović,

izv. prof. dr. sc. Danijela Ašperger, dr. sc. Mirta Zrnčić, Martina Periša, dipl. inž.

Grupa 2 (ionska kromatografija, kemometrija)

Voditelj: prof. dr. sc. Tomislav Bolanča

Kontakt: tel: 01 4597-209, e-mail: tbolanca@fkit.hr

Suradnici: doc. dr. sc. Šime Ukić, Mirjana Novak, dipl. inž.



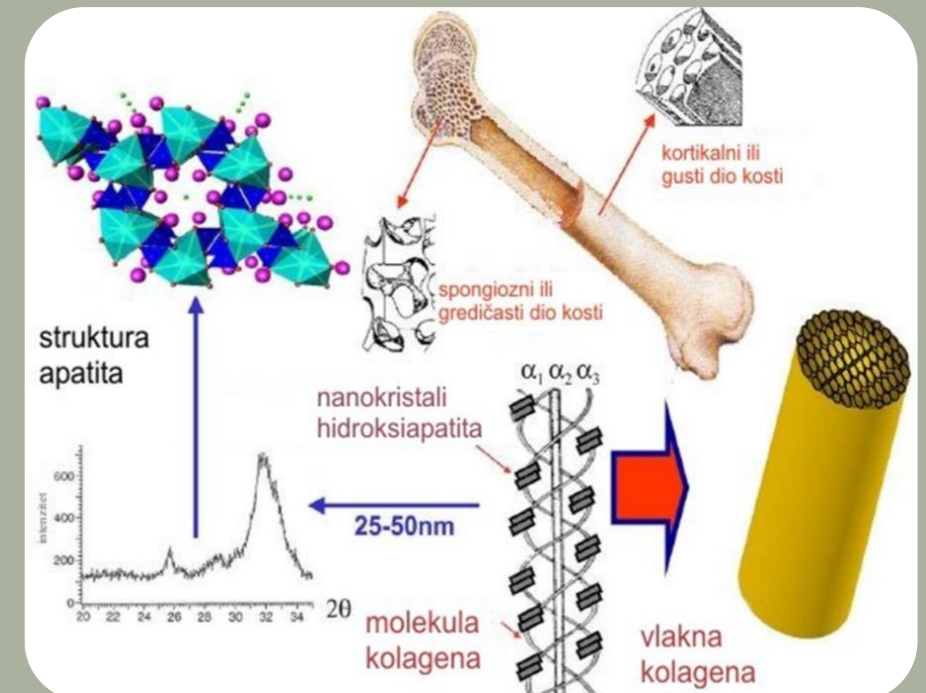
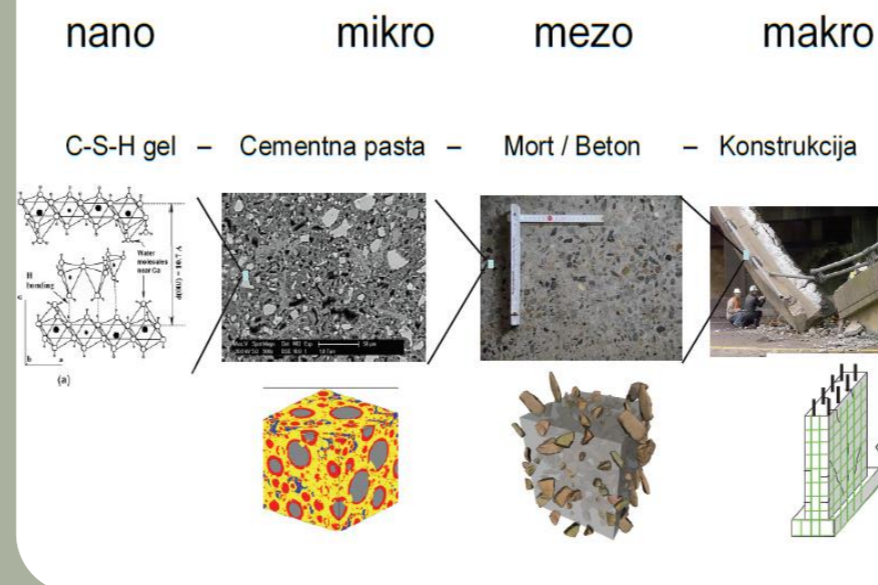
- Keramika (strukturna i tehnička, keramički pigmenti, sorbensi, katalizatori i nosači katalizatora)
- Nanomaterijali (nanostrukturirani materijali, keramički nanokompoziti i nanočestice)
- Silikati (mulit, gline i zeoliti)
- Solovi, gelovi i kelati
- Reakcije u čvrstom stanju
- Nukleacija i rast
- Kinetika kristalizacije
- Sol-gel sinteza
- Korozija keramičkih materijala

Razvoj novih ekoloških građevnih (cementnih) materijala:

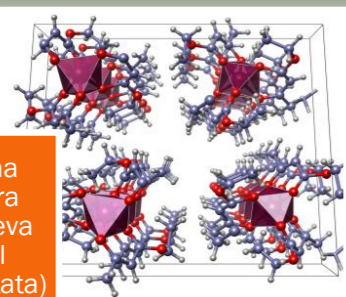
- istraživanja strukture i svojstva (kinetika hidratacije, trajnost), modeliranje
- brzevezujući i brzootvrdnjavajući materijali (aluminatni i sulfo-aluminatni cement)
- toplinska svojstva poroznih materijala
- uporaba industrijskih nus.proizvoda
- polimer-cementni kompoziti

- Priprava hidroksiapatitnih skeleta visoke poroznosti iz biogenih izvora
- Modifikacija sastava hidroksiapatitne biokeramike
- Kompozitni skeletni materijalai na temelju biorazgradivih polimera i hidroksiapatita pogodnih za uporabu u inženjerstvu koštanog tkiva
- TiO₂ fotokatalizator na hidroksiapatitnom nosaču

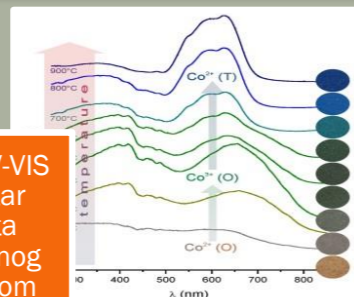
Više-veličinski pristup



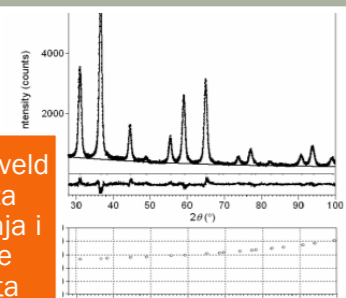
Kristalna struktura aluminijeva tris(etil acetoacetata)



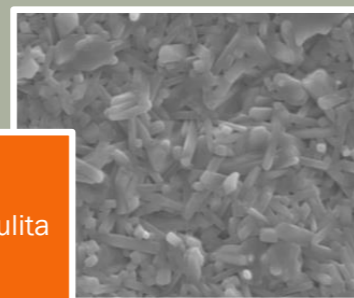
DRS UV-VIS spektar ganita dopiranog kobaltom



XRD, Rietveld i analiza naprezanja i veličine kristalita

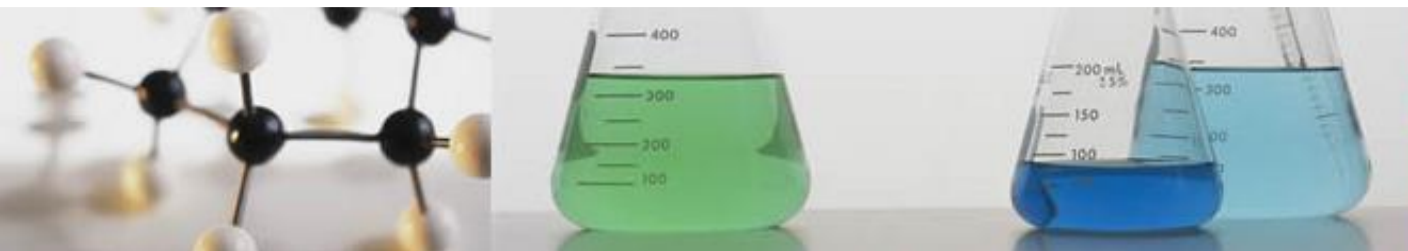


SEM mulita



Rendgenska difrakcija praha (XRD)
Termoanalitičke metode (TGA/DSC)
Infracrvena spektroskopija (FTIR)
Termička analiza





Počeci **Zavoda za polimerno inženjerstvo i organsku kemijsku tehnologiju (ZPIOKT)** sežu u 1925. godinu kada je dr. Jakeš, docent organske kemijske tehnologije iz Brna, organizirao nastavu na Tehničkoj visokoj školi u Zagrebu. Stvarnim utemeljiteljem Zavoda (1927.) smatra se Matija Krajčinović, prvi redoviti profesor Zavoda.

Područje istraživanja

Polimerni materijali

Višefazni sustavi

Modificirani bitumeni

- ❖ Reološka svojstva i modeli
 - ❖ Prerada i procesne karakteristike
 - ❖ Modifikacija i stabilnost
 - ❖ Viskoelastičnost
 - ❖ Kinetika i kinetički modeli
- prof. dr. sc. Emi Govorčin Bajsic egovor@fkit.hr
 - dr. sc. Nina Vranješ Penava nvranjes@fkit.hr
 - dr. sc. Vesna Ocelić Bulatović vocelic@fkit.hr

Polimeri

- sinteza i modifikacija
- recikliranje

Polimerne mješavine i (nano)kompoziti

- smanjenje gorivosti
- otpornost na starenje

Ambalažni materijali i biopolimeri

- prof. dr. sc. Zlata Hrnjak-Murgić zhrnjak@fkit.hr
- dr. sc. Ljerka Kratožil Krehula krehula@fkit.hr
- dr. sc. Zvonimir Katančić katancic@fkit.hr

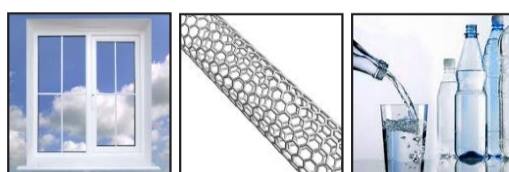
Inovativne i održive tehnologije

Organska kemijska tehnologija bojila i tenzida

Novi nanokompozitni fotokatalizatori

Obrada voda naprednim oksidacijskim procesima

- Optimizacija i matematičko modeliranje
 - Primjena kemijskih, fotokemijskih, fotokatalitičkih i sonokemijskih AOP-a
 - Razgradnja organskih onečišćivala
 - Ekološki pokazatelji kakvoće vode
- prof. dr. sc. Sanja Papić spapic@fkit.hr
 - izv. prof. dr. sc. Ana Lončarić Božić abozic@fkit.hr
 - doc. dr. sc. Hrvoje Kušić hkusic@fkit.hr
 - dr. sc. Ivana Grčić igracic@fkit.hr
 - mag. ing. oec. Daria Juretić djuretic@fkit.hr



organska kemijska tehnologija



polimerni materijali i kompoziti



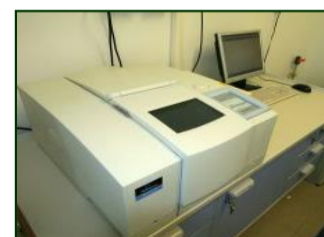
zaštita okoliša

Oprema i analize

- Tekućinski kromatograf visoke djelotvornosti (HPLC) Series 10, Shimadzu
- Plinski kromatograf (GC), AutoSystem XL, Perkin Elmer
- UV/VIS spektrofotometar, Lambda EZ 201, Perkin Elmer
- Spektrofotometar; kemijska i biokemijska potrošnja kisika (KPK, BPK), Hach Lange DR 2800, Hach
- Analizator sadržaja organskih halogenida (AOX), Dohrmann DX-2000
- Analizator sadržaja ukupnog organskog ugljika, TOC-V_{CPN}, Shimadzu
- Određivanje toksičnosti na *Vibrio fischeri*, BioFix Lumi-10, Macherey -Nagel, GmbH
- Turbidimetar, Hach 2100P, Hach
- Modulacijski diferencijalni pretražni kalorimetar (MDSC), Mettler Toledo DSC 822e
- Dinamičko-mehanički analizator (DMA), TA Instruments DMA 983
- Diferencijalni pretražni kalorimetar (DSC), TA Instruments DSC 2910
- FTIR spektrofotometar Spectrum One, Perkin Elmer
- Temogravimetrijski analizator Q 500, TA instruments
- Injekcijska preša, Rondol HF 5
- Dvopužni ekstruder, Rondol Bench-top 21 mm
- Hidraulička preša, Dake
- UV komora, Heraeus Suntest CPS
- Millipore Direct-Q3 UV
- Simulator sunčevog zračenja Oriel Research Arc Lamp

Projekti

- Okolišne implikacije primjene nanomaterijala u tehnologijama pročišćavanja vode
 - Razvoj fotokatalitičkih nanokompozita za obradu otpadne vode
 - Modifikacija površina u multifunkcionalnim polimernim sustavima
 - Razvoj novih tehnologija za obradu voda
 - Doprinos očuvanju ekosustava obradom otpadnih vodotokova u DINA-petrokemiji Omišalj
 - Modificiranje i stabilnost višefaznih polimernih sustava
 - Obrada otpadnih voda naprednim oksidacijskim tehnologijama
 - Razvoj inovativnih višefunkcionalnih polimernih mješavina
 - Istraživanje, razvoj i ocjena polimernih kompozita za primjenu u građevinarstvu
 - Istraživanja novih tehnologija za zbrinjavanje otpada i obradu otpadnih voda
 - Bitumeni modificirani polimerom «Modibit»
 - Sustavi upravljanja okolišem
 - Reološka svojstva polimerom modificiranih bitumena
 - Zamjena ekološki neprihvatljivih sastojaka u gumarskoj industriji
- Development of Predictive Techniques for Modeling Properties of Nanomaterials using new QSPR/QSAR Approach Based on Optimal Nanodescriptors
 - Master Program of Environmental Management – Policy and Sustainability, TEMPUS
 - Application of Coated PCC Nanofiller in Immiscible SAN/EPDM Blend
 - An International Collaboration on Electrical Discharge Reactors for the Degradation of Organic Dyes
 - An Approach to Dyes and Printing Inks Wastewater Management



Zavod za elektrokemiju osnovan je 1960. godine u sklopu Kemijsko – tehnološkog odjela Tehnološkog fakulteta u Zagrebu, pod imenom Zavod za elektrokemiju i elektrokemijsku tehnologiju, a njegov utemeljitelj bio je prof. dr.sc. Branko Lovreček. Osim nastavne i znanstveno-istraživačke djelatnosti zavod daje stručne i savjetodavne usluge iz područja elektrokemije i elektrokemijskog inženjerstva u industriji i praksi.



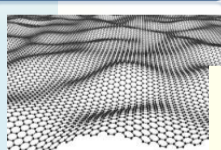
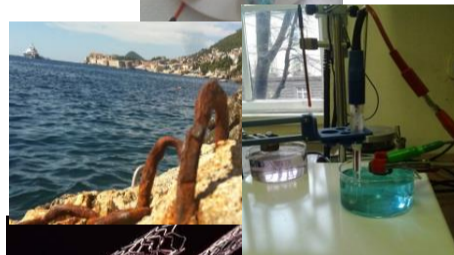
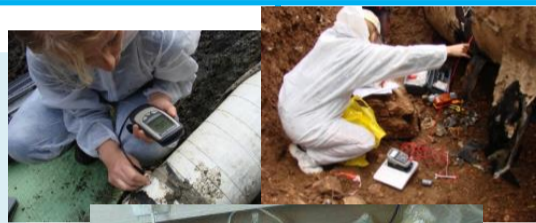
Izv. prof. dr. sc. Zoran Mandić zmandic@fkit.hr
 Doc. dr. sc. Marijana Kraljić Roković mkralj@fkit.hr
 Dr. sc. Suzana Sopčić sopcic@fkit.hr

Red.prof. dr. sc. Sanja Martinez smartin@fkit.hr
 Dr. sc. Lidija Valek Žulj lvalek@fkit.hr
 Antonio Ivanković, dipl. inž. aivankov@fkit.hr
www.fkit.hr/korozija/

Dr. sc. Mirjana Metikoš Huković, prof. emeritus
mmetik@fkit.hr
 Dr.sc. Jozefina Katić jkatic@fkit.hr

Doc. dr. sc. Helena Otmačić Čurković
hotmac@fkit.hr
 Zana Hajdari, mag.ing. cheming. zhajdari@fkit.hr
www.fkit.hr/inhibitor/

- Priprava i karakterizacija vodljivih polimera i metalnih oksida te kompozita vodljivi polimer/metalni oksid/ugljkovi materijali
 - Razvoj superkondenzatora
- Dobivanje i karakterizacija grafena te njegova upotreba u aktivnim materijalima superkondenzatora
 - Dizajn i razvoj elektrodnih materijala za elektrokemijske pretvornike i spremnike energije
 - Uklanjanje polifenolnih spojeva iz otpadnih voda postupkom elektrokoagulacije



- Istraživanje premaza na bazi nanočestica TiO₂ za zaštitu nehrđajućih čelika od korozije
- istraživanje antioksidansa elektrokemijskim metodama te određivanje antioksidativnog kapaciteta napitaka elektrokemijskim metodama
 - Utvrđivanje uzroka nastanka korozijskih oštećenja i njihovo uklanjanje
 - utvrđivanje uzroka propadanja sustava za zaštitu korozije organskim premazima i prevlakama i preporuke za obnovu
 - Projektiranje, optimiranje te kontrola kvalitete različitih sustava zaštite od korozije

- Studij degradacijskih procesa metalnih implantata u agresivnom biookolišu ljudskog tijela
 - Dizajniranje biokompatibilnih i bioaktivnih prevlaka na metalnim implantatima
- Karakterizacija metalnih implantnih materijala u uvjetima realne primjene
 - (Elektrokemijski potpomognuta) sinteza i karakterizacija samoorganizirajućih filmova organskih kiselina, pasivnih oksidnih filmova i bioaktivnih filmova kalcijeva fosfata

- Primjena "zelenih" inhibitora u zaštiti od korozije u različitim medijima
- Zaštita kulturne baštine i umjetničkih djela izrađenih od bakrenih legura
 - ispitivanje korozijske stabilnosti stomatoloških materijala
- zaštita materijala keramičkim prevlakama
- Elektrokemijska mjerenja brzine korozije na terenu te ispitivanje otpornosti materijala na pojavu korozije
 - Ispitivanja djelotvornosti inhibitora u različitim medijima

OPREMA NA ZAVODU



POTENCIOSTAT/GALVANOSTAT/ ANALIZATOR FREKVENCIJA



UREĐAJI ZA ISPITIVANJE KVALITETE PREMAZA

ULTRAZVUČNI HOMOGENIZATOR



KVARC KRISTALNA MIKROVAGA



FKIT MCM XIX

Zavod za reakcijsko inženjerstvo i katalizu

Savska cesta 16, 10 000 Zagreb, Tel. +385 1 4597 157, Fax. +385 1 4597 133



Grupa za biokatalizu

Tel. +385 1 4597 131, Fax. +385 1 4597 133

Suradnici: Đ. Vasić-Rački, B. Zelić, Z. Findrik Blažević, A. Vrsalović Presečki, N. Pandurić, M. Sudar, A. Šalić

Od stanice do bioprodukta

Biokataliza

- biokataliza ima vrlo važnu ulogu u razvoju procesa prihvatljivih za okoliš
- prednosti biokatalize: biokatalitički procesi provode se pri blagim reakcijskim uvjetima (neutralne pH vrijednosti, $T = 25 - 50^\circ\text{C}$, atmosferski tlak) i u vodenim sustavima; biokatalizatori su biorazgradivi jer potječu iz bioloških izvora; biokatalizatori ubrzavaju reakcije 10^{10} puta - djeluju u vrlo malim količinama

- Uzgoj mikroorganizama u bioreaktoru ili u tikvicama na treslicu



• Izolacija i separacija bioprodukta



- Sušenje produkta
- liofilizacija – sušenje smrzanjem



Mikroreaktori

Budućnost u malom

Mikroreaktori – umanjeni reaktorski sustavi koji su, barem djelomično, proizvedeni primjenom metodologije mikrotehnologije i mikroinženjerstva.

Materijali izrade: silikon, kvarcno staklo, staklo, nehrđajući čelik, metali, polimeri

Prednosti i nedostaci mikroreaktora

Prednosti

- Bolja kontrola reakcijskih uvjeta;
- Kraće reakcijsko vrijeme;
- Upotreba malih količina reaktanata;
- Veća kontaktna površina;
- Bolji prijenos tvari i bolja disperzija topline;
- Smanjenje nastajanja otpada.

Nedostaci

- Još uvijek se ne mogu primijeniti kao zamjena za sve postojeće sustave;
- Mogućnost začepjenja mikrokanaala;
- Nove fizikalne, kemijske i analitičke zakonitosti.

Rad grupe za biokatalizu

- provođenje reakcija kataliziranih s pročišćenim enzimima ili cijelim stanicama mikroorganizama (npr. kvasac) u različitim tipovima reaktora (kotlasti reaktor, kontinuirani sustavi - mikroreaktor, ultrafiltracijski membranski reaktor, protočno kotlasti reaktor)
- istraživanje biotransformacija pri čemu se koristi metodologija kemijskog inženjerstva (bilanca tvari i energije, identifikacija procesnih parametara, matematičko modeliranje, simuliranje i optimiranje procesa)

Grupa za reakcijsko inženjerstvo i katalizu

Tel. +385 1 4597 134, Fax. +385 1 4597 133

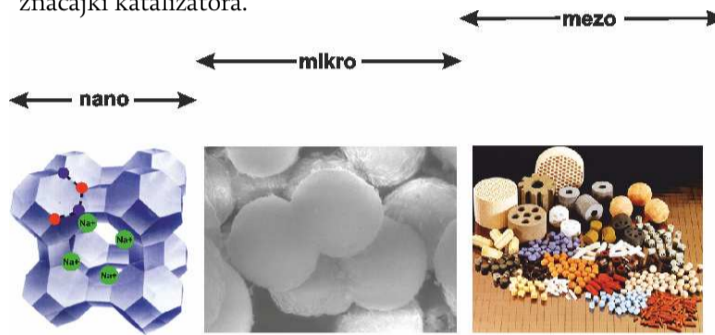
Suradnici: Z. Gomzi, V. Tomašić, V. Kosar, K. Maduna Valkaj, O. Wittine, M. Duplančić

Izvedba katalizatora: sinteza i karakterizacija

Katalizatori su tvari koje ubrzavaju kemijske reakcije, a da se sami pri tome ne troše (W. Ostwald). Omogućavaju bolje praćenje i vođenje procesa, maksimiraju nastajanje željenog i minimiziraju nastajanje neželjenog produkta, omogućavaju provedbu procesa pri nižoj temperaturi i/ili tlaku, smanjujući tako utrošak energije, sirovina i nastajanje otpada.

Priprema katalizatora: metali (Ni, Cu, Mn, Bi, Fe, Pd, Au), metalni oksidi (Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2), miješani oksidi (Al_2O_3 - SiO_2 , TiO_2 - SiO_2 , $\text{Bi}_x\text{Mo}_y\text{O}_z$, MnFe, MnCu, MnCo/ O_y), na različitim nosačima (Al_2O_3 , SiO_2 , C, zeoliti, Fe_2O_3 , TiO_2 , kordierit i dr.) pripremljeni metodama (ko)precipitacije, impregnacije, ionske izmjene i drugim metodama.

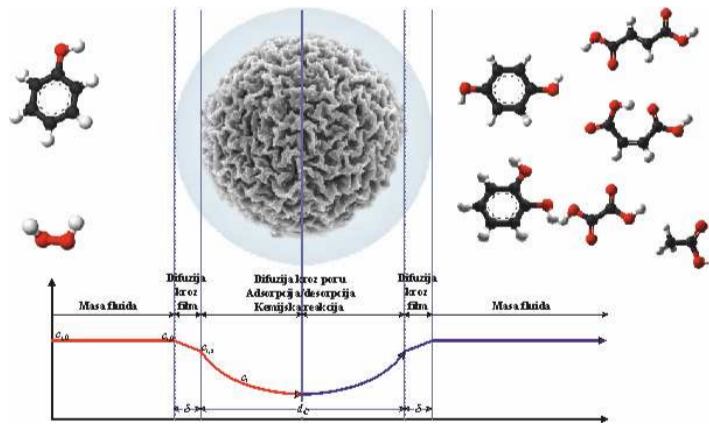
Karakterizacija katalizatora: određivanje fizičkih (BET), strukturnih (FTIR, AAS, XRD, SEM, TEM, TPD) i mehaničkih značajki katalizatora.



Kinetička analiza

Cilj kinetičke analize je izvesti kinetički model na osnovi eksperimenata i teorijskih pretpostavki u svrhu određivanja aktivnosti, selektivnosti i stabilnosti katalizatora, optimalnih uvjeta provedbe procesa te dimenzioniranja i projektiranja kemijskog reaktora.

Eksperimentalne metode za određivanje kinetike reakcije, metode za određivanje kinetičkih modela na osnovi eksperimentalnih podataka uključujući i odabir najprikladnijeg kinetičkog modela, procjenu parametara te planiranje eksperimenata; razvoj matematičkog modela reaktora koji će se rabiti za određivanje optimalnih uvjeta provedbe procesa.

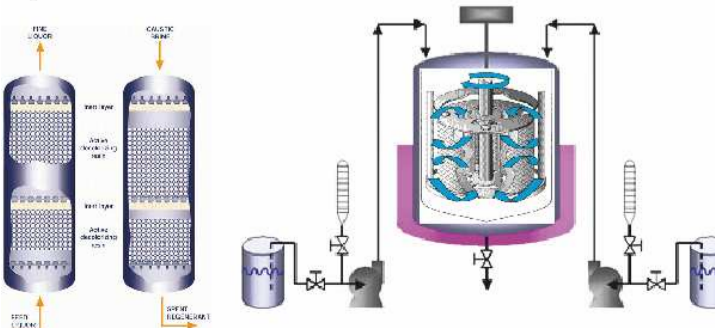


Kemijski reaktori

Intenzifikacija kemijskih reakcija uporabom strukturiranih reaktora (monoliti) i nekonvencionalnih izvora energije (UV), te analiza, modeliranje i simuliranje kemijskih reaktora.

Reaktori: kotlasti, protočno-kotlasti (PKR), cijevni, fotokatalitički i strukturirani reaktori.
Izučavane reakcije: hidriranja i oksidacije u proizvodnji finih kemikalija, hidrodesulfurizacija i kreiranje, mokra oksidacija organskih spojeva u industrijskim otpadnim vodama, katalitička i fotokatalitička oksidacija VOC-a, redukcija NO_x , niskotemperaturna oksidacija CO, razgradnja herbicida.

Karakterizacija produkata reakcije: GC, HPLC, TOC, UV/VIS, spektrofotometar.



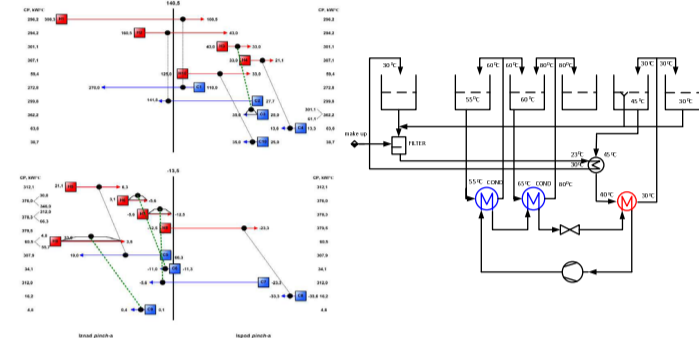
Grupa za projektiranje

Tel. +385 1 4597 134, Fax. +385 1 4597 133

Suradnici: Lj. Matijašević, I. Dejanović

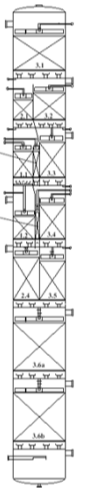
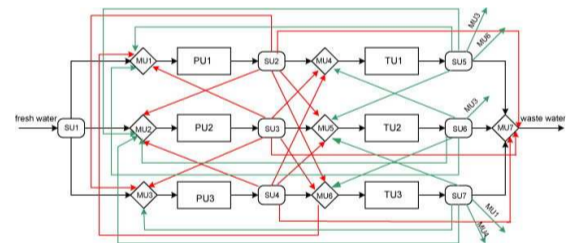
Kompetencije

- Izrada modela procesa
- Analiza proizvodnih sustava s ciljem optimalnog korištenja materijala i energije:
 - optimiranje mreža izmjenjivača topline
 - optimiranje mreže izmjene tvari
- Izrada baznih projekata, studija izvodljivosti te studija utjecaja na okoliš



Istraživanja

- Integracija sustava vode u procesima (rafinerija nafte, tvornica papira, proizvodnja gnojiva)
- Integracija topline (sinteza mreže izmjenjivača kod proizvodnje HNO_3 , H_2SO_4 i NH_3)
- Integracija tvari iz otpadnih plinova (amonijak, urea)
- Dizajn i optimiranje toplinski povezanih destilacijskih kolona

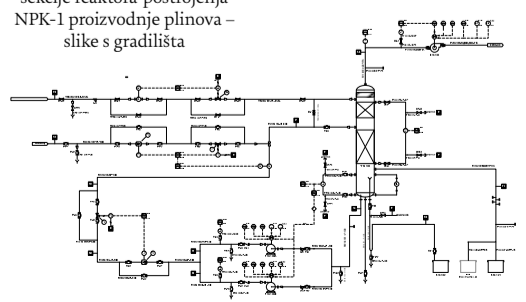


Realizirani projekti

Tvrtka	Ime projekta	Nositelj projekta	Godina
PETROKEMIJA d.d. Kutina	Bazni projekt jedinice za apsorpciju amonijaka na postrojenju Urea 2	FKIT	2000
PETROKEMIJA d.d. Kutina	Uvođenje čistije proizvodnje na postrojenjima NPK-1 i MAP/NPK-2	Hrvatski centar za čistiju proizvodnju	2002
INA d.d.	Smanjenje potrošnje tehnoloških voda i ispusta otpadnih voda u RNS	Hrvatski centar za čistiju proizvodnju	2002
PETROKEMIJA d.d. Kutina	Studija izvodljivosti nove reaktorske linije i sustava pranja plinova u pogonu NPK gnojiva	FKIT	2002
PETROKEMIJA d.d. Kutina	Bazni projekt procesa za rekonstrukciju reaktorske sekcije postrojenja NPK-1 proizvodnje gnojiva	FKIT	2003
Agria d.d. Osijek	Studija izvodljivosti primjene tehnologija energetske učinkovitosti na stambeno-poslovnoj građevini	FKIT	2007
KAMIX d.o.o. Varaždin	Studija utjecaja na okoliš vezanih na proizvodnju biodizela	FKIT	2007
PETROKEMIJA d.d. Kutina	Projekt apsorpcija plinova sekcije reaktora postrojenja NPK-1 proizvodnje plinova	FKIT	2008
Pivovara Daruvar d.o.o.	Low carbon project, projekt za smanjenje emisije CO_2	UNIDO i CCPC	2013/2014
SINTEF, Norway	Dividing wall columns for NGL fractionation: A feasibility study for a floating NGL production case, studija izvodljivosti	Statoil ASA	2013



Projekt apsorpcija plinova sekcije reaktora postrojenja NPK-1 proizvodnje plinova – slike s gradilišta

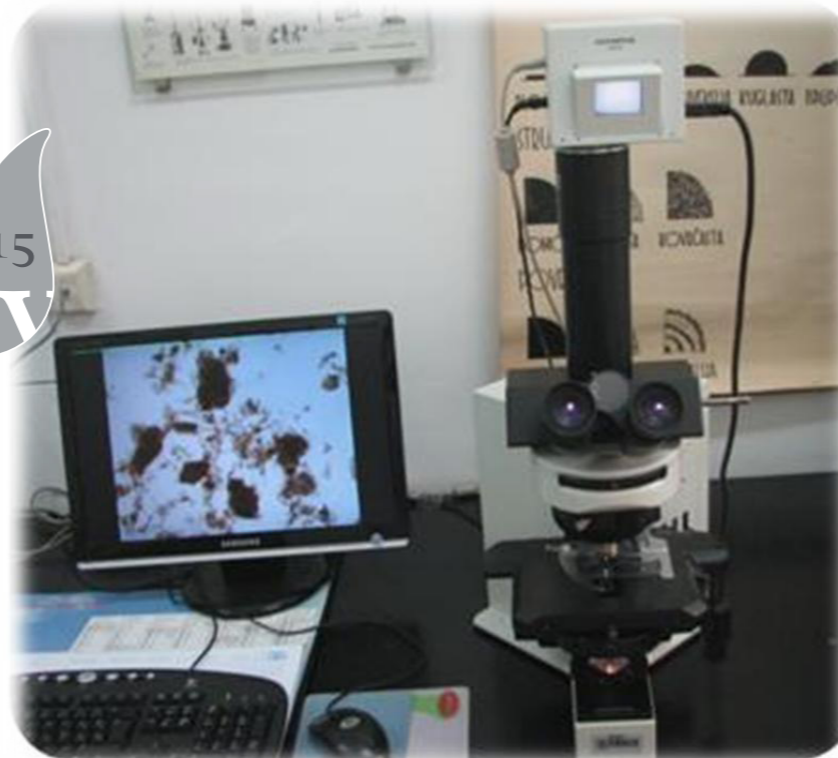


Zavod za industrijsku ekologiju

Povijest Zavoda počinje od 1946., kada je na kemijskom odsjeku Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu osnovan Zavod za tehničku botaniku i tehničku mikrobiologiju. Zavod za industrijsku ekologiju djeluje kao znanstveno-nastavna jedinica od početka 1979., a organiziran je iz dotad postojećeg Laboratorija za tehničku mikrobiologiju.



Djelatnici Zavoda za industrijsku ekologiju znanstveno i nastavno djeluju u području tehničkih znanosti, polje kemijsko inženjerstvo, grana zaštita okoliša u kemijskom inženjerstvu



Istraživanja

Biološka obrada otpadnih tokova

- ✓ Uklanjanje onečišćenja iz otpadnih tokova, kao i saniranje postojećih onečišćenja u vodi, tlu i zraku.



OTPAD

- Biorazgradnja čvrstog otpada u reaktorskom sustavu

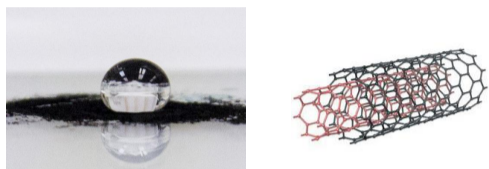
OTPADNE VODE

- Biološka obrada otpadnih i procjednih voda u reaktorskom sustavu

ŠTETNI PLINOVI

- Uklanjanje plinovitih produkata nastalih biorazgradnjom čvrstog otpada i otpadnih voda

Improvement of carbon nanotube dispersivity in polymer composites by chemical functionalization
Croatian-Chinese Scientific and Technological Cooperation, MZOS



Nanostrukturirani i funkcionalni polimerni materijali / NanFun
Končar Institut za elektrotehniku & HRZZ

Nanostrukturirani i funkcionalni polimerni materijali



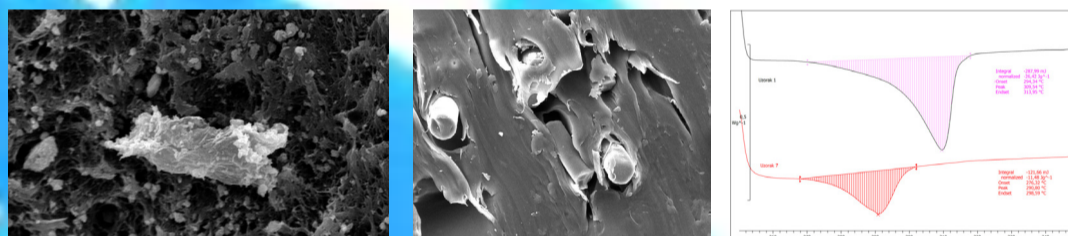
Razvoj samoregulirajućih grijaćih kabela

Određivanje vrste i analiza uzroka nehomogenosti polimernog materijala za izradu električnih kabela

Određivanje utjecaja površinske točkaste mrlje na sastav i svojstva polietilenske ovojnice električnog kabela

Ekspertiza PE-LD polimernih materijala s ciljem određivanja uzroka nastajanja nečistoćapri ekstrudiranju

ELKA KABELI d.o.o.

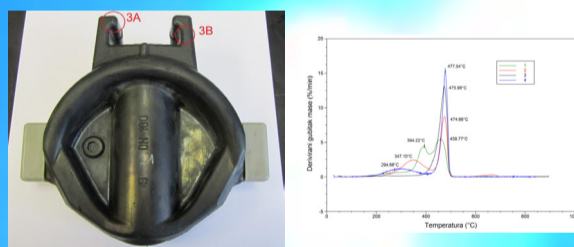


Ispitivanje i usporedbena analiza svojstava gumenih brtvi

Ispitivanje svojstava gumenih klinova za eliptične zasune i prijedlog metoda za kontrolu kvalitete

Hlapljivost i izgaranje izopropanola u pripremi kalupa i lijevanju

Metalska industrija Varaždin - MIV d.d.



Idejno rješenje: Zbrinjavanje odušnih plinova na spremnicima naftnih derivata 332 SS-134/135/136/137
(u suradnji s: Brodarski institut d.o.o.)

INA Industrija nafte d.d.

Optimiranje svojstava kopolimera u procesima radikalnih polimerizacija

MZOS RH

Stručno mišljenje o tehnologijama obradbe teških ostataka preradbe nafte u INA Rafineriji nafte Rijeka

MZOGPU RH

Unaprijeđenje strukturne homogenosti PS-E

Određivanje raspodjele molekularnih masa i disperznosti polistirena

DIOKI d.d. - Organska petrokemijska industrija