

reaktor IDEJA

službeno glasilo Studentske sekcije HDKI

FKIT šesti put prvak Tehnologijade

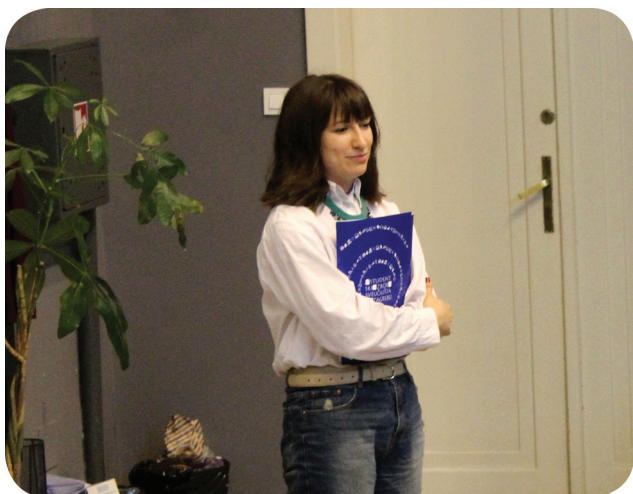
Nobelovac Prelog

T. Midgely



Što nakon faksa?





Cijenjeni čitatelji,

s ponosom vam predstavljam treći i ujedno posljednji "Reaktor ideja" ove akademske godine. Zahvaljujem svima koji nas prate i čitaju, koji nas savjetuju i koji nam pomažu da svaki broj bude bolji od prethodnoga.

Iskoristila bih ovu priliku da zahvalim našoj kolegici, izvrsnoj studentici i dragoj nam prijateljici Barbari Farkaš na njenom doprinosu "Reaktoru ideja" kao urednici sportskoga dijela "Boje inženjerstva" i dizajnerici ovog zadnjeg broja časopisa koji je pred Vama. Želim joj, u ime cijele redakcije i Studentske sekcije, sretnu i uspješnu znanstvenu karijeru.

Nadam se da će Vam se svidjeti što smo Vam pripremili.

Svima Vama, dragi čitatelji, želim ugodne ljetne praznike!

Do studenoga, pozdrav svima!

S poštovanjem,
Ines Topalović,
glavna urednica "Reaktora ideja"

IMPRESSUM

Reaktor ideja

Uredništvo:

Berislavićeva ul. 6/I,

10 001 Zagreb

Tel: +385 95 827 9310

Faks: +385 1 487 2490

e-pošta: inestop1012@gmail.com

Glavna i odgovorna urednica:

Ines Topalović

(inestop1012@gmail.com)

Urednici rubrika:

Ines Topalović

Stjepan Džalto

Barbara Farkaš

Iva Pavičić

Grafička priprema:

Barbara Farkaš

Linda Kuzmanovski

Kristijan Mrkalj

Fotografi:

Kristina Kezerić

Online ISSN:

Vol. 1, Br. 3, Str. 1-38

Izlazi mjesečno (kroz akademsku godinu)

Zagreb,
svibanj 2017.

SADRŽAJ

Pismo urednice.....	1
Kemijska posla.....	2
Znanstvenik.....	19
Boje inženjerstva.....	29
Stand-up kemičar.....	34

Dani vina na PBF-u

Ines Topalović

Od 2. do 5. svibnja na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu u Zagrebu održani su "Dani vina" u organizaciji udruge studenata PBF-a "ProBioN". Udruga od 2015. godine djeluje kao zajednička udruga studenata sva tri preddiplomska studija PBF-a: nutricionizma, biotehnologije i prehrambene tehnologije te pet diplomskih studija: prehrambenog inženjerstva, bioprocenog inženjerstva, molekularne biotehnologije, upravljanja sigurnošću hrane i nutricionizma, otkuda je i potekla ideja za imenovanjem udruge "ProBioN" koja je danas simbol suradnje i interdisciplinarnog djelovanja. Udruga organizira različite događaje u svrhu promocije PBF-a, znanosti i educiranja javnosti o zdravom načinu života u suradnji sa stručnjacima, profesorima i studentima kako s PBF-a, tako i sa srodnih fakulteta, a jedan od njih su i "Dani vina".

Premda je vino jako popularan prehrambeni proizvod, studenti Mateja Kobeščak, Ana Marušić, Elena Mikolaj i Sven Knechtel odlučili su kroz dva predavanja i radionicu svim vinoljupcima, ali i onima koji to nisu ili će tek postati, dati informacije o vinu koje nisu dostupne široj javnosti.

Prvo predavanje na temu "Sljubljivanje vina i hrane" održao je vrhunski *sommelier*, Mario

Meštrović, jedan od četiri hrvatska *sommeliere* koji imaju položenu međunarodnu ASI diplomu.

Drugo predavanje na temu "Odabir kvalitetnog vina i sorte vinove loze" držao je jedan od istaknutijih hrvatskih vinara i enologa, docent PBF-a, Leo Gracin. Radionicu je održavala cijenjena *sommelierka* Jelena Šimić Valentić. Broj prijava za njezinu radionicu bio je limitiran na samo 40 ljudi, no u roku od 24 sata prijavilo se više od 120 ljudi. Tema radionice je bila "Prvi susret s vinom". Gospođa Jelena naučila je prisutne kako otvoriti bocu vina, kako ju poslužiti te kako pravilno degustirati vino. Malo je za reći da su svi polaznici bili oduševljeni Jelenom, ali i Jelena mladim studentima koji su željni stjecanja znanja o vinu.

Organizatori se posebno zahvaljuju mladom vinaru Davidu Štamparu, vlasniku vinarije *Štampariz* Međimurja, koji im je pomogao u organizaciji ovog događaja doniranjem većeg broja butelja koje su dijelili nakon predavanja i degustirali na radionici.

Također, zahvaljuju *Akademiji Vina* zbog toga što su im povodom održavanja "Dana vina" poklonili edukacije za 20 ljudi na njihovom edukacijskom ciklusu.

Želimo im puno sreće
u daljnjem radu!



Otvoreni dan IRB-a

doc. dr. sc. Tomislav Portrada

Ove se godine u sklopu *Otvorenog dana Instituta Ruđer Bošković* nastavila suradnja Instituta sa Zakladom *Znanje na djelu* koja je započela prošle godine u okviru projekta *Istražujem svijet znanosti i inovacija*. Cilj projekta je upoznati srednjoškolce sa STEM-područjem – što je STEM, gdje se primjenjuje te što rade stručnjaci u tim područjima. U okviru projekta, ove je godine osmišljeno i izvedeno devet radionica za nastavnike i 17 radionica za učenike.

Radionice za nastavnike održane su na Institutu Ruđer Bošković u petak 5. svibnja. Radionice su osmislili i vodili znanstvenici i stručnjaci zaposleni na Institutu, a na njima je sudjelovalo pedesetak nastavnika osnovnih i srednjih škola. Najviše je radionica, ukupno njih četiri, bilo s temama iz područja kemije. Dvije su radionice bile s temom iz fizike te po jedna s temom iz biologije, znanosti o okolišu i knjižničarstva. Radionice su trajale četiri sata. Nakon radionica za sve je sudionike organiziran ručak, a zatim i posjet poduzećima koja zapošljavaju ljude školovane u STEM-području (*Zagrebačke otpadne vode, INA, PLIVA, T-com i Forenzički centar Ivan Vučetić*).

Tjedan dana kasnije, 12. svibnja, dan prije Otvorenog dana Instituta, održane su radionice koje su Ruđerovci osmislili za učenike.



Radionice je pohađalo stotinjak učenika iz Zagreba, Varaždina i Osijeka. I ovdje je najviše radionica, ukupno njih četiri, bilo iz područja kemije. Po tri radionice bile su iz područja fizike, biologije i znanosti o okolišu, dvije iz biokemije te po jedna iz računarstva i knjižničarstva. Tijekom četverosatnih radionica, učenici su stekli nova znanja i vještine koje su sljedeći dan prezentirali na Otvorenom danu Instituta.



Nakon radionica, učenici i voditelji družili su se na zajedničkom ručku, a zatim su otišli u razgledavanje poduzeća koja su tjedan dana prije posjetili nastavnici. U tim su poduzećima imali mogućnost vidjeti na koji se način znanstvene tehnologije koriste u industriji i proizvodnji novih proizvoda.

Suradnja između Instituta Ruđer Bošković i Zaklade *Znanje na djelu* pokazala se uspješnom te se planira nastaviti i ubuduće.

Međunarodni sajam dragog i poludragog kamenja

Ines Topalović

Od 19. do 21. svibnja u Domu sportova u Zagrebu, održan je 19. Međunarodni sajam *MINERAL EXPO*, sajam dragog i poludragog kamenja. Organizator *MINERAL EXPO* bavi se internet prodajom fosila, dragog kamenja, koralja, neobrađenih minerala, opala, meteorita i tektita, bisera te različitog nakita. Za sve kristale, minerale, fosile te drago i poludrago kamenje, garantiraju da su 100% prirodni.

Ovakvi sajmovi održavaju se u Zagrebu, Splitu, Rijeci i Puli, a posjetitelji svake godine imaju prilike vidjeti i diviti se ovim prirodnim ljepotama iz raznih dijelova svijeta. Sajmovi imaju prodajni i edukativni aspekt. Također, na sajmu posjetitelji mogu koristiti uslugu verificiranog gemologa i procjenu vrijednosti svoga nakita. Najveća je ponuda unikatnog nakita izrađenog od gotovo svih poznatih vrsta poludragog kamena anorganskog i organskog porijekla što privlači velik broj zainteresiranih posjetitelja.

Što nakon faksa?

TREĆE PREDAVANJE STUDENTSKJE SEKCIJE

Stjepan Džalto

U organizaciji Studentske sekcije HDKI-ja, 17. svibnja u predavaonici MKV19 na FKIT-u, održano je treće i ujedno posljednje predavanje Studentske sekcije ove akademske godine.

Na predavanju je svoje radno mjesto predstavilo pet predavača. Ivana Lukec diplomirala je 2002. godine i radila u obiteljskoj projektantskoj tvrtki Model d.o.o koja najviše surađuje s INA-om. Nakon toga je radila u velikoj tvrtki *Emerson Process Management* kao konzultant za napredno vođenje procesa i procesne simulatore. Trenutno je direktorica tvrtke Model. Marija Lukić diplomirala je 2011., radila je na Institutu Ruđer Bošković, u Elektrodi Zagreb kao voditelj Odjela kontrole i razvoja, a trenutno je zaposlena kao asistentica na Zavodu za mjerenja i automatsko vođenje procesa na FKIT-u. Goran Lukač diplomirao je 2011., radio je u rafineriji nafte Sisak i kasnije u tvrtki Press Glass, a trenutno je zaposlen na Zavodu za reakcijsko inženjerstvo i katalizu na FKIT-u. Franjo Jović diplomirao je 2002., doktorirao je na Zavodu za reakcijsko inženjerstvo i katalizu na FKIT-u, a trenutno radi u pilot postrojenju u Plivi kao stručnjak za sigurnost procesa.



Obrazovanje je
najjače oružje koje se
može iskoristiti da bi
se promijenio svijet.

Nelson Mandela



Josip Pranjić diplomirao je 2013., radio je u PLIVI, a trenutno je zaposlen u Alphachromu, tvrtki koja servisira analitičke uređaje.

Pred punom dvoranom u kojoj se uistinu tražilo mjesto više, predavači su govorili o svojim iskustvima u industriji, što studenti mogu očekivati nakon završetka Fakulteta te su ih savetovali na koji način iskoristiti studiranje za uspješnu buduću karijeru. Predavanje je trajalo dva puna sata bez pauze, a unatoč tome, svi su s velikom pozornošću slušali sva iskustva koja su prenosili predavači.

Ono što je svima bilo jasno jest da bez obzira kakav student bio, izvrstan ili malo manje izvrstan, moraš biti spreman na borbu, na rad, moraš biti spreman svakodnevno se suočavati s raznim problemima koji mogu iznimno utjecati na poduzeće u kojem radiš. U konačnici, rijetki poslodavci se prilikom zapošljavanja obaziru na prosjek ocjena koje je student ostvario tijekom studija. Bitnija je osobnost, sposobnost rješavanja problema i spremnost na timski rad. Biti kemijski inženjer odgovaran je posao, ali i daje ti mogućnost da ostvariš sebe i iskoristiš talente i ideje koje imaš, samo to trebaš dovoljno željeti i raditi na tome. Predavači su naglasili da tvrtke od novih zaposlenika ne očekuju previše. Na početku i tijekom rada postoje razne dodatne edukacije, ali se nakon polaganja edukacije od zaposlenika očekuje da je savladao temu edukacije.

Ovo predavanje bila je prekrasna poveznica Fakulteta, studenata i industrije i nadamo se da će se taj "most" samo nastaviti dalje izgrađivati jer je industrija mjesto gdje se stvara vrijednost.

Planovi Studentske sekcije HDKI-ja

Stjepan Džalto

24.05.2017. održan je drugi sastanak Studentske sekcije na kojem se raspravljalo o projektima za sljedeću akademsku godinu.

Izloženi su sljedeći projekti:

- nastavak izdavanja Reaktora ideja uz potporu Sveučilišta u Zagrebu;
- nastavak tematskih predavanja jednom mjesečno;
- Buddy projekt za savjetovanje bruceša; posao *buddyja* bio bi upućivati bruceše u njihovim prvim danima u stvari koje su nama rutina poput: kako prijaviti ispit, gdje su pojedine učionice, menze i slično;
- Sportski dan FKIT-a (23.10.) povodom održavanja dana Fakulteta;
- instrukcije za djecu iz dječjih domova;
- organizacija stručnih posjeta industriji za članove Sekcije;
- održavanje radionice „Kako napisati EU projekt“;
- održavanje kemijsko-inženjerskog case study natjecanja.

Za Sekciju slijedi ljetna pauza, a svi oni koji su zainteresirani za predložene aktivnosti (ili žele predložiti neku svoju) mogu se već sada uključiti u Facebook grupu *Studentska sekcija HDKI* i pridružiti nam se u promociji kemijsko-inženjerske struke i kvalitetnog studiranja.



Stručna praksa

Što? Gdje? Kako? Kada? Zašto?

Ines Topalović

Stručna praksa ponekad je jedini način da studenti saznaju što jest njihova struka i da barem nakratko dožive što znači raditi na nekom stvarnom postrojenju ili u pravom laboratoriju. Kako bismo studentima olakšali pronalazak mjesta za odradu stručne prakse, prikupili smo različita iskustva studenata koji su je već odradili:

MONIKA KOVAČEVIĆ, INSTITUT "RUĐER BOŠKOVIĆ"

Radila sam praksu na Zavodu za fizikalnu kemiju (Laboratorij za biokoloide i površinsku kemiju). Primarno sam radila s kalcijevim fosfatima: sintezu, utjecaj aditiva na taloženje CaP i njihovu transformaciju. Imala sam priliku upoznati se s nekim tehnikama koje nisam radila na faksu, primjerice obrada na SEM-u i DLS- u (Dinamičko raspršenje svjetlosti). Drugi dio prakse bio je usmjeren na sintezu liposoma ekstrudiranjem. Imala sam priliku upoznati se s novim tehnikama i instrumentima pri sintezi što je bilo jedno zaista poučno iskustvo.

ANITA DERGEZ, INA MAZIVA, ZAGREB

Stručnu praksu obavila sam u INA MAZIVA d.o.o. koji je proizvođač maziva i srodnih proizvoda. Za vrijeme prakse imala sam priliku upoznati se sa svim djelatnostima koje se tamo obavljaju, od zaštite na radu, rada skladišta sirovina, rada na postrojenjima te rada u laboratoriju. Većinu vremena provela sam u Kontrolu kvalitete, akreditiranom laboratoriju. Ispitivala sam svojstva uzoraka sirovina, razvojnih formulacija i komercijalnih proizvoda uporabom instrumentalnih, mehaničko-dinamičkih i fizikalno-kemijskih metoda. Obavljanje prakse olakšala mi je izuzetna pristupačnost rukovodećih ljudi i ostalih djelatnika. Imala sam priliku učiti od stručnjaka koji su nekada bili studenti FKIT-a i ujedno se upoznati s onim što me čeka nakon faksa. Tijekom prakse nisam imala nikakva negativna iskustva i mislim da bi svakom studentu FKIT-a praksa u INA MAZIVA d.o.o. bila jako korisno iskustvo.

GABRIJELA BILOŠ, TVORNICA CEMENTA, SPLIT

Studentsku praksu odradila sam u tvornici cementa u Kaštel Sućurcu. Zaposlenici cementare pokazali su mi cijelo postrojenje i upoznali me s načinom proizvodnje cementa. Nekoliko tjedana sam radila u laboratoriju gdje sam određivala ogrjevnju vrijednost ugljena koji se koristi za zagrijavanje rotacijskih peći u kojima se ulazna sirovina na temperaturi od 1400°C pretvara u klinker, osnovni sastojak cementa. Zaposlenici u laboratoriju su bili jako susretljivi i puno sam od njih naučila.

STJEPAN DŽALTO, KONČAR

U Končaru, na Odjelu za obnovljive izvore energije, sudjelovao sam na projektu izgradnje autonomnog sustava napajanja koji bi služio za opskrbljivanje udaljenih potrošača strujom iz obnovljivih izvora. Moj je posao bio teorijski. Morao sam napisati članak o elektrolizi vode. To je Končaru bilo potrebno jer je u sklopu tog autonomnog sustava plan bio proizvoditi i skupljati vodik.

MARIJA KOMLJEN, PLIVA d.o.o. (QC)

Svim studentima obavljanje prakse obavezan je dio i puno je mjesta na kojima se ona može odraditi. Moj prvi izbor bila je PLIVA, ponajviše zato što je na dobrom glasu i zapošljava upravo moj smjer. Nakon par izmijenjenih mailova dobila sam priliku vidjeti kako sve to zapravo izgleda i funkcionira. Dodijelili su me laboratoriju za kontrolu kvalitete koji je imao pregršt zadaća, od provjeravanja brzine djelovanja tableta i sirupa, do npr. samog izgleda tablete. Bilo je jako zanimljivo vidjeti instrumente i način na koji rade, pogotovo jer se radi o naprednijim laboratorijima. Zaposlenici su bili vrlo ljubazni i susretljivi te su detaljno objašnjavali što god sam ih pitala. Trudila sam se da što više naučim i budem s njima u laboratoriju. Vrlo često koriste HPLC, dissolution aparat, kromatografiju te spektrometriju na način koji smo učili i na fakultetu. Mentor mi je bio Vedran Krištafor, vrlo komunikativna i susretljiva osoba, zbog čega je cijelo iskustvo u PLIVI bilo puno bolje. Da ponovno biram praksu, opet bih isto izabrala jer sam stvarno dosta naučila i svima bih preporučila.

MAJA LIPOVSKI, HEP

Praktičnu nastavu odradila sam u Centralnom kemijsko-tehnološkom laboratoriju u sklopu HEP Proizvodnje d.o.o. koja je član HEP grupe, pod nadzorom voditeljice laboratorija dr. sc. Marije Trkmić. Laboratorij je opremljen najsuvremenijom opremom za ispitivanje fizikalno-kemijskih svojstava loživog ulja, ugljena i čvrstog biogoriva te je akreditiran od strane HAA za analizu ugljena i čvrstog biogoriva. U laboratoriju sam analizirala drvenu sječku koja je glavno gorivo u novootvorenim bioelektranama u Sisku i Osijeku. Neka od svojstava sječke koja se u laboratoriju analiziraju su sadržaj vlage, ogrjevna vrijednost, sadržaj ugljika, vodika, dušika i sumpora, sadržaj sporednih elemenata. Iz CKTL-a izašla sam s puno novih znanja, a najdraže iskustvo mi je dobiven realan uvid u rad u laboratoriju, što se može steći jedino praksom.

AMANDA ČAVAR, RUDNICI BOKSITA JAJCE

Radila sam neutronske aktivacijske analize, tj. kvantitativno se određivala koncentracija aluminija i silicija u boksitu. Laboratorij se sastoji od prostorije za prijem i pripremu uzoraka i prostorije za ispitivanje gdje se nalazio uređaj za analizu. Aktivacijski uređaj koji se koristi ima visoku vrijednost radioaktivnosti (oko 530 GBq) pa je pokraj laboratorija izgrađen specijalni prostor, tzv. skladišno okno, za smještaj neutronske izvora zračenja. Uzorci se nakon pripreme šalju cijevnom poštom do neutronske izvora zračenja, nakon čega se informacije pohranjuju na računalu koje je povezano s analizatorom, a ja sam ih obrađivala. Naravno, to je bila dobra prilika da se nauči nešto o analitičkoj metodi s kojom se nismo imali prilike susresti na faksu.

DOLORES ŽIDANIĆ, ODJEL ZA JAVNO ZDRAVSTVO

Praksu sam odradila u Zavodu za javno zdravstvo na Odjelu za predmete opće uporabe. U većini slučajeva, radi se o predmetima koji se nalaze u neposrednom dodiru ili mogu doći u dodir s hranom (npr. posuđe, aluminijska folija itd.). Praksa mi je dala mogućnost korištenja mnogih analitičkih uređaja (npr. MS). Također, susrela sam se i s mnogim koracima analitičke kemije te upoznala s njihovim računalnim programima. Preporučujem svakome!

ANTONIJA GLAVAČ, CENTAR ZA FORENZIČNA ISPITIVANJA "IVAN VUČETIĆ"

Kao netko tko pokazuje izrazit interes za analitiku, forenziku i instrumentalnu analizu uvelike sam zadovoljila svoje interese kroz praksu u Centru za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja „Ivan Vučetić“. Imala sam mogućnost upoznati se s radom u kemijsko-fizikalnim i toksikološkim laboratorijima gdje sam prisustvovala analizama droge u organizmu, određivanju nepoznatih komponenata dobivenih iz raznih ilegalnih laboratorija ili pak identifikaciji boja, lakova i stakla s mjesta nesreće. Prilikom toga sam se upoznala s radom na tekućinskom i plinskom kromatografu, Ramanovom spektrometru, infracrvenom spektrometru, raznim mikroskopima, UV/VIS spektrometru i sl. Kao veliku prednost prakse u Centru izdvojila bih raznolikost problema s kojima se svakodnevno susreću pri čemu sam naučila mnogo toga o raznim temama i tako prikupila vrijedno znanje.

EMA VUKELIĆ, VODOVOD HRVATSKO PRIMORJE, SENJ

Moja stručna praksa održavala se u Vodovodu Hrvatsko primorje – Južni ogranak d.o.o. Senj za skupljanje, pročišćavanje i distribuciju vode. Kao izvoriste sirove vode koje služi za dobivanje potrebne kakvoće i kvalitete i zdravstveno ispravne vode koristi se zahvat rijeke Gacke i Like. Da bi se voda koristila za piće, mora se prethodno obraditi na postojećem postrojenju. Postrojenje je napravljeno tako da omogućava gravitacijski tok vode u svim fazama procesa pročišćavanja i pripreme vode za piće. Kod sirove vode mjeri se pH, temperatura i zamućenost, kemijske i mikrobiološke analize te se upravljanje i mjerenje čitavog pogona regulira SCADA sustavom. Dosadašnje znanje pomoglo mi je u izvršavanju stručne prakse, a sama praksa mi je dala dobro iskustvo i sigurnost za budući rad.

Od ove akademske godine, glavna osoba za stručnu praksu na FKIT-u je doc. dr. sc. Šime Ukić sa Zavoda za analitičku kemiju kojemu se možete obratiti sa svim pitanjima vezanim uz odradu stručne prakse. Potrebno je odraditi 160 sati stručne prakse i predati dnevnik kako bi se dobio potpis u indeks. Dnevnik prakse i potvrdu koja se predaje na mjesto odrade prakse daje docent Ukić prije nego što se krene s odradivanjem.

Studirati kemijsko inženjerstvo u Indiji

Ekskluzivno za "Reaktor ideja" o studiranju kemijskog inženjerstva u Indiji putem Facebook-a progovorio je Jithin Sadath, student sa Sveučilišta u Kerali (TKMCE-Thangal Kunju Musaliar College of Engineering)

Ines Topalović

Jithin Sadath završio je preddiplomski studij kemijskog inženjerstva na Sveučilištu u Kerali u Indiji, a sada planira nastaviti diplomski studij u Europi. Njihov preddiplomski studij traje 4 godine (8 semestara) nakon kojega slijedi diplomski studij u trajanju od dvije godine, tzv. master. U svakom semestru, za svaki kolegij, imaju dva semestralna ispita nakon kojih ide završni sveučilišni ispit. Ako to ne prođu, kolegij imaju pravo upisati sljedeće godine. Na Fakultetu su im predavanja i vježbe svakog dana, od ponedjeljka do petka, od 9 do 16 sati. Premda je većina studenata muslimanske vjeroispovijesti, imaju određeno vrijeme za molitvu tijekom radnog dana.



Na Fakultetu imaju kantu i u sklopu Sveučilišta menzu u kojoj postoji tjedni meni koji se ne mijenja nikada osim ako predstavnik studenata odluči tražiti nešto drugačije. Za vrijeme Ramazana, vrijeme posta i molitve, muslimanski studenti imaju pravo na drugačiju hranu od ostalih. Studenti koji nisu iz Kerale mogu stanovati u studentskim hostelima u kojima 3-4 ljudi dijeli sobu, imaju bežični internet, teretanu, košarkaške terene i hranu, a mjesečno smještaj plaćaju oko 60 eura. Hosteli su samo 250 m udaljeni od Fakulteta, stoga su im i dolasci na predavanja obavezni, 75% je uvjet kao i u Hrvatskoj, a prisutnost na nastavi čini 20% od ukupne ocjene.



Ocjene su u obliku slova, kao u SAD-u, raspon ocjena je velik pri čemu je F znak za pad, a A znak za ocjenu izvrstan. Za prolazak ispita je potrebno 50% od ukupnih bodova i to vrijedi za sve kolegije. Tijekom preddiplomskog studija, studenti su obavezni najmanje dva puta posjetiti neku industriju te odraditi minimalno 10 dana stručne prakse na mjestu kojega sami odabiru. Primjena je za njih jako važna te stoga na gotovo svakom kolegiju uče raditi s različitim instrumentima i vježbe su obavezne. Što se tiče samih kolegija, najviše pozornosti pridaje se inženjerskoj matematici koja se proteže kroz sve semestre preddiplomskog studija. Svi kolegiji osmišljeni su tako da se što više razvija inženjerski način razmišljanja što se vidi i iz samih naziva kolegija poput inženjerske matematike, inženjerske fizike, inženjerske radionice, itd. Za razliku od FKIT-ovske 'opće kemije', njima najveći izazov predstavlja električno inženjerstvo u četvrtom semestru. Nemaju podjelu na smjerove, samo je jedan i to kemijsko inženjerstvo.

Kako Jithin kaže, ono što najviše zabrinjava studente kemijskog inženjerstva jest zaposlenje pa su tako brojni od njih prisiljeni otići izvan Indije; najčešće odredište je Dubai. Nažalost, situacija je slična, ako ne i gora nego u Hrvatskoj jer stanje u Indiji nije bajno, pogotovo ne u manjim mjestima poput Kerale gdje si brojni studiranje ne mogu priuštiti jer nemaju ni student servise preko kojih bi mogli raditi i tako financirati svoje studiranje.

Jithinu zahvaljujemo na informacijama i želimo mu uspješan upis na diplomski, možda čak i negdje u Hrvatskoj!

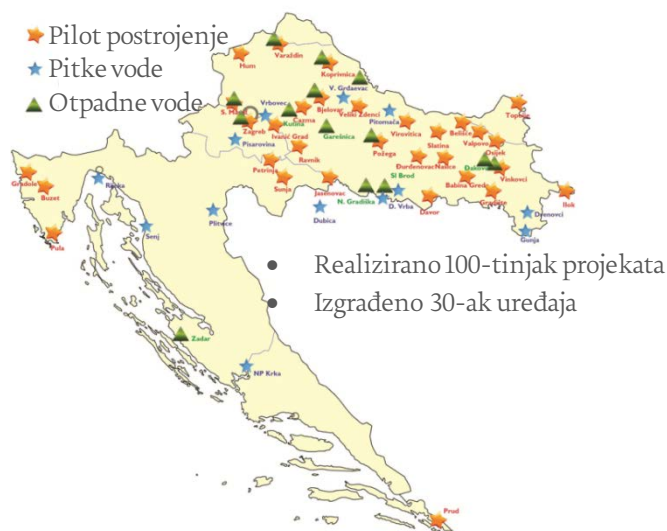
Comprehensive Water Technology d.o.o



Matija Cvetnić

Comprehensive Water Technology d.o.o. (CWT) prva je spin-off tvrtka u vlasništvu Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije (80%) i Sveučilišta u Zagrebu (20%) osnovana 4. veljače 2015. Na ideju o njenom osnivanju došao je dekan Bruno Zelić s prorektorom Šimpragom i prodekanom Bolančom, a nastala je na temeljima višegodišnjeg iskustva rada Fakulteta u području kako pitkih, tako i otpadnih voda na području Republike Hrvatske.

U okviru predmetne djelatnosti, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije realizirao je više od sto različitih projekata, a izgrađeno je, ili je u postupku izgradnje, gotovo trideset postrojenja za obradu i pročišćavanje voda diljem Hrvatske. Među najvećima su svakako postrojenja za pripremu vode za piće u Osijeku, Vinkovcima, Našicama, Gradištu (Slika 1).



Slika 1 – Karta Hrvatske s realiziranim projektima

Upravu CWT-a čine prof. dr. sc. Tomislav Bolanča i mr. sc. Marinko Markić, a zastupanje u Skupštini je povjereno prof. dr. sc. Brunu Zeliću i prorektoru prof. dr. sc. Miljenku Šimpragi. Najveće ciljano tržište predstavljaju tehnološki projekti vezani s postojećim uređajima za pročišćavanje voda za piće i otpadnih

voda, industrijskim postrojenjima za obradu voda te suradnja s projektantskim tvrtkama. Temeljne djelatnosti CWT-a su:

- ispitivanja kakvoće voda – razvoj analitičkih tehnika i primjena (Slika 2);
- istraživanja tehnološki održivih postupaka obrade i pročišćavanja voda za piće te otpadnih voda primjenom pilot postrojenja, (Slika 3);
- izrada idejnih i tehnološki održivih projekata sustava za pročišćavanje voda.

Svaku od tri navedene djelatnosti moguće je promatrati i ponuditi tržištu kao zaseban proizvod ili uslugu, dok se tek objedinjenjem sve tri djelatnosti tržištu nudi nova dodana vrijednost što je i vizija tvrtke.



Slika 2 – A laboratorij za mokru kemiju; B instrumentalni laboratorij

CWT trenutno ima jednog zaposlenog te je u potpunosti poslovno neovisna o Fakultetu (zasebno računovodstvo, najam prostora i opreme). Ostalo osoblje koje radi u tvrtki je stalno zaposleno na Fakultetu ili u nekoj drugoj tvrtki, a radi se o visokokvalificiranim stručnjacima iz područja rada tvrtke, kao npr.:

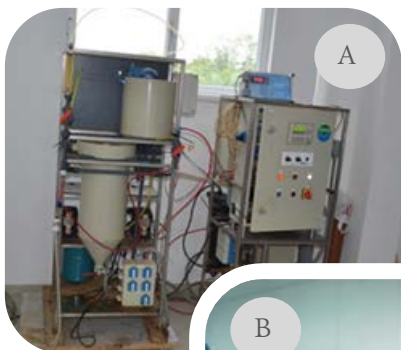
- prof. dr. sc. Laszlo Sipos, profesor Fakulteta u mirovini, vodeći stručnjak za obradu voda na području Republike Hrvatske s više od 30 godina iskustva na tom području;

- prof. dr. sc. Tomislav Bolanča, profesor Fakulteta, analitički kemičar te stručnjak za kemiju voda;
- mr. sc. Marinko Markić, po struci inženjer elektrotehnike, glavni za operativno vođenje tvrtke, sastavljanje pilot-postrojenja, SCADA sustava za automatsko vođenje procesa.

Od osnutka tvrtke do danas dio poslova je završen, a na dijelu njih se još uvijek radi:

- Ispitivanje postupka prerade vode pilot postrojenjem te izrada tehnološkog projekta pripreme vode za piće vodocrpilišta u Garešnici - Voda Garešnica d.o.o.;
- Uhodavanje postrojenja za preradu vode vodocrpilišta Gaj - Palir d.o.o.;
- Istraživanje primjenom pilot postrojenja s ciljem unapređenja postupka prerade vode na postrojenju za preradu vode Vodoopskrbe Kupa d.o.o. - Vodoopskrba Kupa d.o.o.;
- Uhodavanje postrojenja za preradu vode vodocrpilišta Veliki Grđavac - Vodovod d.o.o. Veliki Grđavac;
- Razvoj analitičkih tehnika i analize za tvrtku Brentag d.o.o.;
- Razvoj analitičkih tehnika i analize za tvrtku Brodosplit-Trade Ltd.

Od posebnog značaja je kontinuirana suradnja na različitim područjima s PLIVA d.o.o. (razvoj novih metoda pročišćavanja voda, razvoj analitičkih metoda, razvoj novih mjernih instrumenata).



Slika 3 – A pilot-postrojenje za mikrofiltraciju; B tlačno pilot-postrojenje s pješčanim filtrima

Osobno o CWT-u

Moj doticaj s CWT-om dogodio se prvog dana mog zaposlenja na Fakultetu 1.10.2015. Premda je prof. Bolanča dobio HRZZ projekt, a mr. sc. Markić je imao na raspolaganju analitičku opremu, suradnja između nas bila je neminovna. Kao osoba koja se našla (i mogu slobodno reći snašla) u području analitike, dobio sam na raspolaganje svu analitičku opremu. Pokrenuo sam instrumente kao što su HPLC-DAD (*Shimadzu LC-10*), HPLC-MS (*Shimadzu LC-2020*), ionski kromatograf (*Dionex ICS 5000*) i GCMS (*Perkin Elmer Clarus 500*) (naravno uz podršku mr. sc. Markića i profesora Bolanče) te sam se u CWT-u isprofilirao kao analitički kemičar.

Kako se u CWT-u uglavnom radi na pilot-postrojenjima i analizi na terenu, naišao sam na realne probleme kako kemijskog inženjerstva tako i analitičke kemije. U takvoj okolini naučio sam nešto i o tome, kako se rješavaju problemi u realnim sustavima te kako je često potrebno primijeniti i posve nekonvencionalne načine. Posebno mi je u tome pomoglo iskustvo i primjeri prof. Siposa i mr. sc. Markića. Uz sve to ranije navedeno, uz odličan kolektiv koji imamo, posebno bih volio istaknuti ideju CWT-a, a svima koji žele pridonijeti boljitku tvrtke te nešto i naučiti vrata su uvijek otvorena.

STUDENTSKA SEKCIJA POSJETILA TVRTKU

Drava International

Ines Topalović

11. svibnja 2017. članovi Studentske sekcije HDKI-ja te poneki studenti diplomskih studija FKIT-a pod vodstvom znanstvenog novaka dr. sc. Zvonimira Katančića i profesorice dr. sc. Zlate Hrnjak-Murgić, kojima se ovom prilikom zahvaljujemo, posjetili su tvrtku *Drava International d.o.o* u Osijeku, koja se primarno bavi proizvodnjom proizvoda od plastike, a neke od registriranih djelatnosti su i trgovina na veliko naftnim derivatima, ukapljenim naftnim plinom, proizvodnja i trgovina električnom energijom iz obnovljivih izvora energije, proizvodnja sintetičkog diesela postupkom katalitičke depolimerizacije, gospodarenje otpadom, djelatnost ispitivanja i analize otpada, itd.

Jedna su od tri tvrtke u svijetu koje rade cijeli postupak od prikupljanja otpada do proizvodnje novih proizvoda.

Pa tako skoro sav otpad iz Republike Hrvatske i okolice završava kod njih, oni ga dalje prerađuju, a konačne proizvode izvoze u inozemstvo (npr. vrećice trgovačkog lanca *LIDL*, itd.). Mjesečno proizvode oko 2,5 tisuće tone poli(etilen-tereftalata) (PET) (dnevno oko 90 tona) i oko tisuću tona polietilena (PE). Izrazito su ponosni prozimošću i kvalitetom proizvoda od PET-a.



Tvrtka *Drava International d.o.o.* osnovana je 2005. godine i od tada, malo po malo, razvija i širi svoju djelatnost, a brojni projekti su već pred njima. Trenutno ne primaju studente na stručnu praksu, međutim, ako postoje zainteresirani, mogu se javiti za izradu završnog ili diplomskog rada. Zbog ozbiljnosti posla kojim se bave, ne primaju učenike i studente na razgledavanje tvrtke, stoga su članovi Sekcije izrazito zahvalni na ukazanoj prilici i svim vrijednim informacijama koje su dobili premda su materijali, pogotovo polimeri, zastupljeni na FKIT-u u velikoj mjeri.

Tvrtki *Dravi International d.o.o.* želimo puno uspjeha u daljnjem radu!

Posjet FKIT-ovaca rafineriji nafte Sisak

Igor Kult an

19. svibnja 2017. godine studenti 3. godine preddiplomskog studija kemijskog inženjerstva u sklopu kolegija Mjerenje i vođenje procesa posjetili su rafineriju nafte u Sisku. Studenti su upoznati s poviješću i radom rafinerije te njihovim proizvodima. Također, posebno su bile naglašene upute adekvatnog ponašanja u krugu postrojenja zbog vlastite sigurnosti.

Obilazak postrojenja započeo je u kontrolnoj sobi rafinerije gdje je sva teorija s kolegija postala vidljiva u praksi. Tako se dobio jasan uvid u upravljanje rafinerijom te pravi dojam koliko je zapravo rafinerija nafte složen sustav za vođenje.

Vanjski obilazak rafinerije, odnosno postrojenja KP-6, krenuo je kod peći za atmosfersku i vakuumsku destilaciju, nakon čega je slijedila najveća kolona za atmosfersku destilaciju te ostale kolone i sustavi za hlađenje destilata. Ovoga puta teorija iz toplinsko – separacijskih procesa dobiva realno ruho: kompleksi cijevi, izmjenjivača topline i ventila zorno prikazuju da za proizvodnju naftnih derivata treba mnogo više od poznavanja vrelišta, odnosno potrebnih temperatura i tlakova, postizanje željenih uvjeta i scale-up zahtijevaju mnogo usklađivanja i iskustva.

Vodiči obilaska, od kojih je jedan diplomirao kemiju i inženjerstvo materijala na našem Fakultetu, bili su više nego susretljivi i rado su odgovorili na sva postavljena pitanja te su dodatno naglasili najvažnije dijelove sustava za destilaciju sirove nafte.



Nakon vanjskog obilaska uslijedio je obilazak laboratorija za kontrolu kvalitete proizvoda rafinerije. Laboratorij je podijeljen na dio za ispitivanje fizikalno-kemijskih i mehaničko-dinamičkih svojstava proizvoda rafinerije te poseban dio za ispitivanje otpadnih voda rafinerije.

Proizvodi Sisačke rafinerije zadovoljavaju sve europske norme te jedini u MOL grupaciji proizvode gorivo s oktanskim brojem većim od 100. Također, za razliku od rafinerije u Rijeci, imaju pogon za preradu teške nafte odnosno bitumena. Trenutno rafinerija u Sisku obrađuje samo domaću naftu koja se doprema JANAF-ovim naftovodom ili teglenicama na preradu. Domaća nafta sadrži malo sumpora i manje je gustoće, a trenutni kapacitet rafinerije je oko 700 000 tona nafte što je 5 puta manje od ukupnog kapaciteta. Naglašeno je da rafinerija brine za zaštitu okoliša i zadovoljava sve propisane norme nakon primarne, kemijske i biološke obrade vode te ima membrane koje su postavljene u slučaju da dođe do onesposobljenja pojedine komponente.



Case Study Competition

Martina Budimir

Case Study Competition (CSC) najveće je regionalno studentsko natjecanje u rješavanju stvarnih poslovnih slučajeva nekoliko tvrtki iz regije čiji je cilj omogućiti studentima da pokažu znanje i ideje, ali i ostvare kontakt s budućim poslodavcima. Organizira ga studentska udruga *eSTUDENT* čiji su članovi i studenti FKIT-a. Ove godine na natjecanju su studenti mogli izabrati rješavanje maksimalno dva slučaja sljedećih poduzeća: *PLIVA d.o.o.*, *INA*, *L'Oreal*, *PAN*, *Samsung*, *Reebok*, *PBZ*, *Zagrebačka banka*, *Ožujsko pivo*, *HT* i *Adacta*.

Svako poduzeće zadalo je svoj poslovni slučaj kojega su morali riješiti timovi s 2-4 člana, a najbolje timove i rješenja svako poduzeće nagrađuje novčanim nagradama (10 000,00 kuna, 5 000,00 kuna, 3 000,00 kuna). Također, mogu osvojiti i nenovčane nagrade (prakse, pripravništva, dodatne edukacije, seminare). Svi timovi koji su uspješno predali rješenja dobivaju certifikat kao potvrdu sudjelovanja na natjecanju koja se unosi u životopis i razlog je zašto treba sudjelovati na ovakvim natjecanjima. Poduzeća su pripremila predavanja na Ekonomskom fakultetu te Fakultetu elektrotehnike i računarstva na kojima su se svi zainteresirani mogli informirati o poduzeću i njihovu slučaju. Ove godine, prijave timova trajale su od 6. ožujka do 17. ožujka, dok je predaja rješenja bila do 23. travnja. 10. svibnja su prijavljeni natjecatelji obaviješteni jesu li prošli u finale, a oni koji nisu dobili su povratnu informaciju od poduzeća. S Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, za *PLIVIN* slučaj unaprjeđenja proizvodnje sirupa mapiranjem toka vrijednosti (VSM), prijavila su se tri tima studenata. Radi se o realnom slučaju kojega poduzeće u svakom slučaju mora provesti jer planiraju optimizirati i povećati kapacitet proizvodnje. Odabrali su baš taj projekt, između svih ostalih koji su trenutno u tijeku, jer je za studente najbolji primjer unaprjeđenja proizvodnje u industriji.

Dva od tri tima prijavljenih studenata FKIT-a prošla su u finale: tim Luka Benić, Martina Budimir i Nicole Mesaroš (smjer Kemijska i inženjerstvo materijala, 3. i 4. Godina) te tim Marija Ivezić, Vedrana Krajnović i Hrvoje Trinki (smjer Primijenjena kemija, 2. godina), zajedno s još 6 timova drugih fakulteta što je dodatni pokazatelj da FKIT pruža studentima znanja potrebna za snalaženje u industriji te rješavanje realnih problema na koje će sigurno naići u svojoj predstojećoj karijeri. 16. svibnja u *Plivi* timovi su izložili svoja rješenja slučaja predstavnicima *Plive*, koordinatore *CSC*-a i ostalim finalistima. Konkurencija je bila jaka, svi timovi su imali svježe, nove i zanimljive ideje unaprjeđenja proizvodnje. Nakon izlaganja, u kazalištu *Gavella*, 25. svibnja je održano proglašenje pobjednika i uručenje nagrada i certifikata o sudjelovanju. Studenti FKIT-a nisu osvojili prva tri mjesta, ali ulazak u finale ovog natjecanja je već sam po sebi nagrada jer je to jedno jako vrijedno iskustvo uz koje mogu ostati zapamćeni u poduzećima. Također, svi su prijavljeni, posebice finalisti, dobili uvid u stvarne izazove u poslovnom svijetu što i jest cilj samoga natjecanja.

**Društvo diplomiranih inženjera i prijatelja
Kemijsko-tehnološkog studija**

Almae Matris Alumni Chemicæ Ingeniariæ Zagrabiensis (AMACIZ)

Krunoslav Kovačević, dopredsjednik AMACIZ-a

Društvo diplomiranih inženjera i prijatelja Kemijsko-tehnološkog studija Sveučilišta u Zagrebu najstarija je *alumni* udruga na Sveučilištu. Kao sudionik osnivačkog sastanka, 13. veljače 1990., te kao stalni član Uprave, pročelnik zbora i član uredništva časopisa *Glasnik AMACIZ-a* želim ovim kratkim tekstom posvjedočiti o tom živom kolektivu, o njegovu djelovanju, o ljudima koji su ga vodili te o akcijama koje su provedene u više od 27 godina postojanja. Jasno, u relativno kratkom tekstu nemoguće je sve spomenuti, tako da je ovo jedno subjektivno svjedočanstvo, a ne cjeloviti izvještaj.

AMACIZ je osnovan na *Susretu generacija*, održanom povodom 70. obljetnice Kemijsko-inženjerskog studija na Sveučilištu u Zagrebu. Na tom su susretu najprije prezentirani doprinosi bivših studenata našega fakulteta hrvatskoj znanosti (FKIT, *IRB*, *PLIVA* – Istraživački institut itd.), sveučilišnoj nastavi (FKIT, PMF, PBF) i razvoju gospodarstva, koje je u to doba bilo vrlo dobro razvijeno (*PLIVA*, *INA*, *OKI*, *Chromos* i niz drugih poduzeća). Na kraju *Susreta generacija* održana je Osnivačka skupština *AMACIZ-a*, na kojoj je bilo preko 400 sudionika. Usvojen je naziv Društva koji na latinskom glasi: *Almae Matris Alumni Chemicæ Ingeniarie Zagrabienensis-AMACIZ*.

Društvo je odmah počelo djelovati, broj članova je uskoro prešao 500, a u prvih deset godina i preko 1000, što se može pripisati osnutku većeg broja sekcija: Akademski zbor, Planinarsko-izletnička sekcija, Znanstveno-stručni kolokviji, Likovna sekcija, Sportska sekcija te odličnom prvom predsjedniku, prof. Branku Kunstu. Tome treba pridodati i *Glasnik AMACIZ-a* čiji je prvi broj izašao već u travnju 1992. godine. Glasnik je postao i ostao pratioc svih događanja u Društvu i na FKIT-u, rado čitan i u zemlji i inozemstvu.

Entuzijazam za sudjelovanjem u Društvu bio je prisutan cijelu prvu dekadu što je naročito bilo vidljivo prilikom obilježavanja 10. obljetnice djelovanja *AMACIZ-a*.

Održana je jubilarna sjednica, svečani koncert, izložba slika te *Bal kemičara* u *Esplanadi*. Tom je prigodom bio organiziran i legendarni izlet vlakom u Klanjec i Zelenjak (spomenik „Lijepoj našoj“) na kojem je sudjelovalo oko 350 sudionika (organizator Emir Hodžić). Glavni organizator cijele proslave bio je kolega Antun Čapeta, koji nas je nažalost u međuvremenu zauvijek napustio. Na sve te događaje sjećaju nas i spomen-knjiga (urednik Krunoslav Kovačević) i 25. broj *Glasnika* iz srpnja 2000. godine.

Djelatnost *AMACIZ-a* uglavnom se odvija kroz rad sekcija:

Akademski zbor „Vladimir Prelog“ osnovan je 1991. Dirigenti zbora bili su prof. V. Glasnović, prof. Z. Vitković, a dirigentica je, već 16 godina, gđa Iva Juras. Više o zboru pročitajte u posebnom članku.

Znanstveno-stručni kolokviji započeli su također 1991. Do sada je ukupno održano oko 270 kolokvija.

Glasnik AMACIZ-a izlazi od 1992. Prvih 28 brojeva uređivali su pozvani urednici iz gospodarstva. Nakon toga uređivanje preuzimaju glavni urednici Marija Kaštelan-Macan (brojevi 29 - 38), Marko Rogošić (brojevi 39 - 48) i Jelena Macan (od broja 49).

Planinarsko-izletnička sekcija djeluje od 1992. Vrijedni voditelji sekcije su bili E. Hodžić, A. Horvat, D. Markić, a sadašnji voditelj je N. Kujundžić.

Sportska sekcija. Prvi Sportski susreti održani su u veljači 1992. na kojima su sudjelovali sportaši FKIT-a, PBF-a i *PLIVE*, a u kasnijim godinama priključili su se i sportaši *IRB-a*, *Chromosa*, *Petrokemije* itd. Pokretač i dugogodišnji voditelj bio je prof. A. Glasnović.

Likovna sekcija. Likovna sekcija je osnovana 1993. Stručni i umjetnički voditelj od osnutka Sekcije do prije godinu dana bio je prof. A. Forenbacher, akademski slikar i likovni pedagog. Članovi likovne sekcije su kemičari i prijatelji, različite životne dobi, od studenata i njihovih nastavnika do umirovljenika. Izlažu u Galeriji *AMACIZ-a* te na skupnim ili pojedinačnim izložbama.

Inovatori. Članovi sekcije (studenti i profesori) aktivno sudjeluju na izložbama inovacija u domovini i inozemstvu gdje postižu zapažene rezultate.

Nakon prof. B. Kunsta, predsjednici *AMACIZ-a* su bili prof. Štefica Cerjan-Stefanović i prof. Jasenka Jelenčić, a sadašnji predsjednik je prof. Antun Glasnović.

AMACIZ je postao jedna od sastavnica u međuvremenu osnovanog *Saveza alumni udruga Sveučilišta u Zagrebu, Alumni UNIZG*. Članovi *AMACIZ-a* odigrali su ključnu ulogu u stvaranju *Saveza* (prof. B. Kunst, prof. G. Pifat-Mrzljak, prof. Š. Cerjan-Stefanović, K. Kovačević). Predsjednica *Saveza Alumni UNIZG* (2009. – 2017.) je prof. emer. Jasna Helena Mencer, također članica *AMACIZ-a*. Možemo slobodno zaključiti da je na Sveučilištu prepoznato pionirsko djelovanje našega Društva i da njegovi članovi i dan-danas doprinose *Savezu Alumni UNIZG*.

Pozivam sve studente i bivše studente da se priključe AMACIZ-u i postanu članovi neke od njegovih sekcija. Ne čekajte diplomu, priključite se odmah!

dopredsjednik AMACIZ-a

Više o AMACIZ-u možete pročitati na mrežnim stranicama <http://www.amaciz.hr/>.



Akademski zbor „Vladimir Prelog“

Krunoslav Kovačević

Akademski zbor „Vladimir Prelog“ osnovan je u veljači 1991. kao prva sekcija Društva diplomiranih inženjera i prijatelja Kemijsko-tehnološkog studija Sveučilišta u Zagrebu (*Almae Matris Alumni Chemicae Ingeniariae Zagrabiensis*, AMACIZ) pod imenom *Chemicae ingeniariae alumni*. Okuplja bivše studente sadašnjeg Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT) različitih generacija, ali i pjevače obrazovane na drugim fakultetima Sveučilišta. Od 2004. djeluje kao *Akademski zbor Vladimir Prelog*.

Zborom je na početku djelovanja (1991. – 1995.) ravnao prof. Vinko Glasnović, zatim prof. Zdravko Vitković (1995. – 2001.), a od 2001. vodi ga muzikologinja, dirigentica i pjevačica Iva Juras. Široki repertoar, od klasičnih skladbi i sakralnih djela, preko obrada narodnih napjeva do suvremene zbarske literature, Zbor izvodi pretežno *a cappella*.

Svake godine u ožujku Zbor održava Godišnji koncert u Hrvatskom glazbenom zavodu. U svibnju Zbor tradicionalno sudjeluje na koncertu zborova Sveučilišta u Zagrebu *Festa choralis Zagrabiensis*. Zbor je održao vrlo uspješne koncerte u Zagrebu kao i u mnogim hrvatskim (Osijek, Zadar, Šibenik, Đakovo, Varaždin, Pula, Opatija, Vrsar ...) i europskim gradovima (Malmö, Pariz, Rim, Olomouc, Budimpešta). Nekoliko puta godišnje svojim pjevanjem uveličava misna slavlja diljem Hrvatske i inozemstva (Zagreb, Opatija, Šibenik, Otočac, Vukovar, Livno, Frohnleiten). Vrlo zapaženi bili su i božićni koncerti duhovne glazbe u crkvi sv. Katarine i bazilici Srca Isusova u Zagrebu.

Za svoj rad zbor je primio veći broj priznanja na natjecanjima i smotrama u Hrvatskoj i inozemstvu:

- Zagreb, 1999., srebrna plaketa i pokal za najbolje izvedenu skladbu hrvatskog skladatelja (*Voćka poslije kiše*, skladatelja Adalberta Markovića na riječi Dragutina Domjanića);
- Zagreb 2000. priznanje za najbolje izvedenu skladbu (Brkanovićeva skladba *Mi*);
- Olomouc (Češka), 2002.: diploma i srebrna medalja na svjetskom natjecanju Mundi Cantat Superior u kategoriji F3 Superior;
- Budimpešta (Mađarska), 2009.: brončana diploma na Svjetskom natjecanju zborova
- Zagreb, 2014.: brončana medalja na 12. Natjecanju pjevačkih zborova – Zagreb 2014.

Zbor je nedavno snimio CD s božićnim i drugim pjesmama, a snimanje je obavljeno u crkvi Sv. Jeronima u Zagrebu, Maksimir. Poveznice na te skladbe navedene su na www.amaciz.hr Također, zbor redovito snima svoje godišnje koncerte i izdaje DVD.



http://www.amaciz.hr/category/akademski_zbor/

Pozivamo sve studente i bivše studente FKIT-a da se priključe zboru i tako ga pomlade, ali i da putem zbora pronose glas o svom Fakultetu kao i o imenu nobelovca Vladimira Preloga, čije ime nose.

pročelnik zbora: Krunoslav Kovačević

Nobelovac Vladimir Prelog

– mentor hrvatskim kemičarima

Krunoslav Kovačević

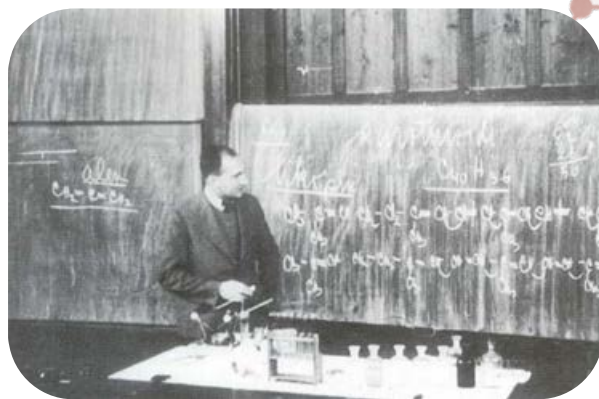
Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije u Zagrebu se s pravom ponosi svojim nekadašnjim nastavnikom Vladimirom Prelogom. U ovom članku prikazani su manje poznati detalji o ovom velikom znanstveniku i njegovim zaslugama za sadašnji FKIT, ali i za kemiju u Hrvatskoj.

Vladimir Prelog, tada 29-godišnji doktor znanosti, pozvan je iz Praga na tadašnji Tehnički fakultet 1935. godine da zamijeni prof. Ivana Mareka na Zavodu za organsku kemiju. Dobio je mjesto docenta, a kasnije izvanrednog profesora. Prelog je uspostavio organski sintetski laboratorij, a također i znanstvenu suradnju s malom farmaceutskom tvrtkom "Kaštel" (kasnije *PLIVA*). Prelog je s diplomandima i doktorandima s Fakulteta i iz „Kaštela“ postigao velik znanstveni uspjeh u području sinteze barbiturata, kinuklidina, adamantana te sulfonamida. Ta je grupa u razdoblju od 1936. do 1941. godine (kada je Prelog otišao u Švicarsku) publicirala blizu 50 znanstvenih radova u tadašnjim najprestižnijim svjetskim časopisima.

Prelogovi diplomandi i doktorandi iz tog razdoblja postali su vodeći nastavnici i znanstvenici na svim relevantnim katedrama kemije na Sveučilištu u Zagrebu kao i u *PLIVA*-Istraživačkom institutu te kasnije na *Institutu Ruđer Bošković*. V. Hahn, Lj. Trinajstić, E. Reiner i R. Seiwert (PLIVA, Tehnički fakultet i kasnije *IRB*), K. Balenović (PMF i *IRB*), D. Kolbach i E. Cerkovnikov (Farmaceutsko-biokemijski), P. Mildner (PBF), M. Proštenik (Medicinski fakultet), A. Režek (Veterinarski fakultet). Ta je grupa istraživača prozvana „Prelogova zagrebačka škola organske kemije“.

Prelog je nastavio svoju znanstvenu karijeru na *Eidgenössische Technische Hochschule* (ETH) u Zürichu gdje je najprije bio suradnik nobelovca Lavoslava Ružičke, a kasnije samostalni profesor i konačno predstojnik Laboratorija za organsku kemiju i Ružičkin nasljednik. Ovaj kratki članak ne dozvoljava šire elaboriranje Prelogova doprinosa organskoj kemiji, naročito stereokemiji, ali je bitno naglasiti da je to prepoznao Nobelov komitet u

Stockholmu koji mu je 1975. dodijelio Nobelovu nagradu za „istraživanja u stereokemiji organskih molekula i reakcija“.



Prelog drži predavanje na FKIT-u (MKV 20)

Za sadašnje studente i mlade znanstvenike važno je da znaju da je Prelog zadržao kontakt sa Zagrebom, svojim bivšim fakultetom i *PLIVOM* te u cijelom razdoblju svojega boravka u Zürichu pozivao k sebi na ETH mlade znanstvenike gdje bi oni proveli po godinu-dvije na specijalizaciji i zatim se vraćali natrag u svoje institucije. Tako možemo istaknuti da su kod Preloga bili sadašnji redoviti članovi HAZU-a V. Šunjić i M. Žinić te nekoliko kemičara iz *PLIVE* među kojima sam bio ja, a iza mene kolege S. Mutak, M. Dumić i M. Kovačević. Svi su oni bili na postdoktorskom boravku kod Preloga, jedino sam ja tada bio „samo“ magistar znanosti.



K.Kovačević s V. Prelogom na ETH, 1995.

Kada sam došao kod Preloga na ETH (početak 1981.) odmah sam započeo rad na tada zanimljivoj temi odvajanja enantiomera razdiobom među tekućim fazama (lipofilnom i hidrofilnom). Eksperimentalni podaci bili su vrlo ohrabrujući već u prvih nekoliko mjeseci kada mi je Prelog, „ničim izazvan“, predložio da taj rad bude moja doktorska disertacija.

Kemijska posla

Jasno da me to jako obradovalo i da sam u nastavku boravka na ETH (do ožujka 1982.) još revnije i s još više volje eksperimentalno radio na toj temi. Zaista sam zahvalan Prelogu na načinu kako smo surađivali. Imao sam sreću da je dolazio u laboratorij praktički svakodnevno, da se interesirao za rezultate o kojima smo diskutirali i dogovarali se za nastavak eksperimenata. Sve u svemu, tih 15 mjeseci koje sam proveo u Prelogovom laboratoriju bili su za mene vrlo kreativno i ugodno razdoblje. Rezultat su bila tri objavljena znanstvena rada i doktorska disertacija. Prelogova naklonost i želja da mi pomogne došli su do izražaja i pri određivanju termina obrane moje disertacije u Zagrebu. Te je godine Prelog putovao za Vukovar gdje je trebao održati predavanje na „Ružičkinim danima“. Dogovorili smo da jedan dan zastane u Zagrebu i da 29.5.1982. bude na obrani doktorata. Izvješće mentora te mišljenje povjerenstva za ocjenu (prof. K. Jakopčić i prof. K. Humski) bilo je pripremljeno na vrijeme, tako da je obrana s uspjehom održana predviđenog datuma. Na obrani je bio neuobičajeno velik broj slušatelja koje sigurno nije privukao moj rad, nego nobelovac Prelog kao predsjednik ispitne komisije. Unatoč takvom ambijentu i pritisku, sve je prošlo u najboljem redu.



Zagrebački kemičari 2007. (Snimio Š. Striokoman)

Zaključno mogu reći da je Prelog bio veliki znanstvenik, ali unatoč tome vrlo pristupačan, jednostavan, pozitivno usmjeren, radišan, komunikativan. Pozivanjem kemijskih inženjera iz Hrvatske u svoj laboratorij na ETH u Švicarskoj i njihovim povratkom u svoje ustanove, dao je nemjerljiv doprinos razvoju organske kemije na Sveučilištu u Zagrebu, Institutu Ruđer Bošković i PLIVA Istraživačkom institutu.



*Tri generacije Prelogovih učenika u PLIVINOM Klubu, 1989. godine,
s lijeva sjede: R. Seiwert, D. Kohlbach, V. Prelog, gđa K. Prelog i M. Proštenik;
s lijeva stoje: M. Dumić, S. Mutak, B. Glunčić, K. Kovačević, B. Gašpert, M. Žinić, M. Kovačević, S. Borčić, V. Šunjić i S. Đokić*

Više o ovoj temi u:

M. Dumić i K. Kovačević: „Ogledi o Vladimiru Prelogu; Hommage to Vladimir Prelog“, Zagreb 2010. Izdavač FKIT, Zagreb

Radionica Spektroskopija nuklearne magnetske rezonancije

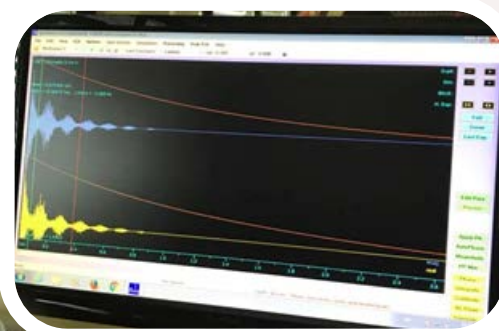
Ines Topalović

HDKI je u sklopu svojih „Kemijsko-inženjerskih radionica“ organizirao radionicu *Spektroskopija nuklearne magnetske rezonancije* koju vodi koju vodi doc.dr.sc. Tomislav Portada, kemičar s Instituta "Ruđer Bošković", ujedno pokretač i voditelj ciklusa "Kemijsko-inženjerske radionice HDKI-ja". Radionica se održava na Institutu *Ruđer Bošković* u računalnoj učionici u knjižnici 5. krila, u dva dijela, svaki u trajanju od dva sata. Radionica je namijenjena prvenstveno studentima koji su odslušali ili upravo slušaju organsku kemiju (ili instrumentalnu analizu) i koji su o spektroskopiji NMR već nešto čuli, ali bi svoje znanje o toj metodi htjeli proširiti i učvrstiti, a također i svim drugim zainteresiranim pojedincima. Prvi dio radionice održan je u ponedjeljak 29. svibnja za grupu A, a 1. lipnja za grupu B. Prisutni su imali prilike čuti (i ponoviti) nešto više o samoj tehnici NMR-a te probati sami otkriti u programu *SpinWorks 3* o kojim se spojevima radi kada dobiju rezultate analize.

Drugi dio radionice održava se 5. lipnja za grupu A i 8. lipnja za grupu B. Na radionicama će studenti moći još više produbiti svoje znanje i steći iskustvo rješavanja ovakvih problema jer iskustvo i jest ono što najviše pomaže u radu pa je tako i sam docent Portada rekao da kad imaš iskustvo, već po osjećaju znaš gdje bi se što moglo nalaziti i o kakvoj bi se strukturi moglo raditi.

Svi koji nisu mogli prisustvovati radionicama, a žele znati nešto više, slobodno se javite Studentskoj sekciji koja će vam proslijediti potrebne materijale. Također, program *SpinWorks 3* može se slobodno skinuti s interneta i koristiti čak i kod kuće.

Docent Portada poziva sve koji imaju ideje za radionice, odnosno koji imaju probleme i područja o kojima bi htjeli što više čuti i naučiti da mu se jave na mail: portabl2001@yahoo.com. Svi koji bi htjeli sami održati neke radionice, također se mogu javiti. Svaka ideja je dobrodošla, rastimo zajedno u znanju!



Budi uzor® 2017.

Ines Topalović

Od 9. do 11. studenoga 2017. godine u Dvorani Gradski vrt u Osijeku, održava se finale natjecanja *Budi uzor®* pod temom *Smart Cities*. Natjecanje *Budi uzor®* pomaže studentima u pripremi poslovnih planova u različitim područjima djelatnosti. Poslovno planiranje je izuzetno bitna stavka za napredak u poduzetništvu. Ono je puno manje zahtjevno i rizično ako je napisan kvalitetan poslovni plan. U suprotnom, moguće prijetnje su gubitak novca i ugrožavanje vlastite egzistencije. Završna svečanost je prilika za prezentaciju poslovnih planova pred zahtjevnim žirijem kojeg čine ekonomisti, bankari, profesori i poduzetnici. Dodjeljuju se priznanja za sudjelovanje u finalu te zlatna, srebrna i brončana medalja, a da bi natjecanje bilo još zanimljivije, svake godine su, uz pomoć partnera i sponzora, osigurane zanimljive nagrade.

Izradom poslovnog plana i postera prema uputama TERA tima, stječe se pravo na potvrdu o sudjelovanju na *Budi uzor® 2017.* koja se može uvrstiti u životopis.

Finalisti dobivaju potvrdu o sudjelovanju u finalu *Budi uzor® 2017.*, besplatne edukacije i predinkubaciju u programu *StudOS*.

Iskustvo dosadašnjih generacija govori da su takve diplome veoma često presudno utjecale na odabir u natjecanjima za prvi posao.

Najkvalitetniji poslovni planovi nagrađuju se zlatnom, srebrnom i brončanom medaljom. Autor najboljeg poslovnog plana dobiva posebnu nagradu „GRAND PRIX BUDI UZOR® za najbolji poslovni plan“.

Izrada poslovnog plana unaprijeđena je i olakšana uz korištenje web aplikacije „Alat za izradu poslovnog plana“. Aplikacija sadrži sve dijelove poslovnog plana koji trebaju biti ispunjeni, a automatska kontrola unesenih podataka te automatsko popunjavanje proračunskih polja na bazi unesenih podataka olakšava pisanje poslovnog plana. Tijekom cijelog procesa izrade, korisnicima je omogućeno mentoriranje u formi komentara na pojedine stavke poslovnog plana.

Svi zainteresirani za Natjecanje mogu se prijaviti putem web aplikacije „Alat za izradu poslovnog plana“ koja se nalazi na sljedećem linku: <https://app.budiuzor.tera.hr/>. Prijave se zaprimaju najkasnije do 1.10.2017. godine.

Radionica Upoznajmo 3D tiskanje

Ines Topalović

Radionica Upoznajmo 3D tiskanje je besplatna radionica koja se organizira za zaposlenike i studente Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, a održat će se u ponedjeljak, 26. lipnja 2017. godine od 9 do 13 h na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije. Prijave na radionicu se zaprimaju do 14. lipnja 2017. na zhajdari@fkit.hr.

Program:

- predstavljanje projekta HRZZ: „Razvoj materijala za 3D tiskanje mikroreaktora“;
- pregled aditivnih tehnologija;
- iskustva korisnika s FKIT-a;
- praktičan rad – izrada CAD modela (sudionici moraju donijeti vlastito prijenosno računalo);
- upoznavanje s 3D pisačima na FKIT-u i tiskanje dijela izrađenih 3D modela na dostupnim pisačima.

Jedinstveni događaj: Završni seminar studenata kemije materijala

Ines Topalović

Studenti Kemijskog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu koji su upisali kolegij Kemija materijala pripremaju završni seminar. Koncept seminara osmišljen je na način da studenti osmisle i organiziraju tvrtku koja se zasniva na znanosti i tehnologiji i koja nudi određene proizvode. Ove godine bit će tri tima s po 13-14 studenata u grupi. Teme su iz područja nanotehnologije (nanoreaktori, nanosenzori i nanomašine). Svaki će tim predstavljati tvrtku koja će na svoj način pokušati uvjeriti sve prisutne da su dobro osmislili proizvode i organizaciju, nuditi koncepte proizvoda i privlačiti investitore.

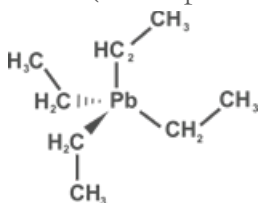
Svi zainteresirani pozvani su 8. lipnja na KO PMF-a u 17 h.

Svim sudionicima želimo puno sreće! Neka najbolja ideja pobijedi! Nadamo se da će se ovakvi događaji nastaviti i dalje održavati, a možda i proširiti i na druge fakultete.

Thomas Midgley – izumitelj olovnog benzina i freona

Stjepan Džalto

Thomas Midgley bio je inženjer iz Ohija, SAD, rođen je 18. svibnja 1889. godine, a svijet bi ostao sigurnije mjesto da nije odlučio biti izumitelj. 1921. godine, dok je radio za General Motors, istraživao je spoj zvan tetraetil olovo (Slika 1) i otkrio da u automobilima značajno smanjuje udaranje u motoru za koje je sada poznat uzrok, a to je mali oktanski broj. Oktanski broj je pokazatelj kvalitete benzinskog goriva, a mjerilo je sposobnosti goriva da izgara ravnomjerno, bez detonacija. Danas su uobičajeni oktanski brojevi 95 i 98 (Eurosuper 95 i 98).



Slika 1 – Tetraetil olovo

Iako je olovo poznat neurotoksin, početkom dvadesetog stoljeća imalo je mnogo primjena. Hrana se nalazila u konzervama zatvorenim olovnim lemom, voda se nalazila u olovnim spremnicima, tube za pastu za zube bile su od olova, a olovni hidrogenarsenat (PbHAsO_4) se koristio kao pesticid. Međutim, ništa od navedenog nije imalo toliko negativnih posljedica kao dodavanje olova motornim gorivima.

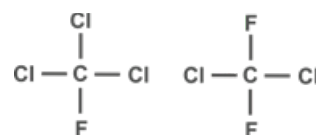
Olovo može nepopravljivo oštetiti mozak i centralni živčani sustav. Neki od simptoma prekomjernog izlaganja su sljepoća, otkazivanje bubrega, rak i paraliza, a može izazvati i halucinacije koje često završavaju smrtonosno. S druge strane, olovo je bilo isplativo za industrijsku proizvodnju, a tetraetil olovo zaista i jest povećavalo oktanski broj. Tako je 1923. godine osnovana tvrtka Ethyl Gasoline Corporation koja je proizvodila tetraetil olovo. Midgley je svoj aditiv zvao etil jer je zvučalo bolje i manje toksično nego olovo.

Radnici u tvornici odmah su počeli osjećati simptome trovanja. Istovremeno je tvrtka pokrenula kampanju poricanja štetnosti i smirivanja javnosti koja ih je dobro služila desetljećima. Kada su radnici počeli halucinirati, glasnogovornik tvrtke je rekao novinarima da su poludjeli jer su previše radili.

Najmanje 15 radnika je umrlo u prvim danima proizvodnje, a broj oboljelih je nepoznat.

Ponekad je zataškavanje bilo nemoguće. 1924., u samo nekoliko dana 5 je radnika umrlo, dok ih je 35 ostalo paralizirano. Tada je Thomas Midgley odlučio napraviti demonstraciju za novinare da umiri glasine. Dok je govorio o brizi tvrtke za sigurnost, prelio je bistru tekućinu preko svojih ruku, a onda držao bocu proizvoda ispred svog nosa 60 sekundi tvrdeći da to može raditi cijeli dan bez posljedica. Midgley se otrovao olovom nekoliko mjeseci ranije i stoga je za ovu demonstraciju koristio glicerol.¹

Ohrabren uspjehom tetraetil olova, Midgley se okrenuo drugom tehnološkom problemu svog doba. Hladnjaci 1920ih bili su izrazito opasni jer su koristili otrovne i opasne plinove (NH_3 i SO_2). Požar u bolnici u Clevelandu 1929. u kojem je umrlo više od 100 ljudi povezan je sa curenjem plina iz hladnjaka. Midgley je odlučio stvoriti stabilan, nezapaljiv i siguran plin. Tako je izumio freone (Slika 2). Rijetko je neki industrijski proizvod bio brže i nesretnije prihvaćen. Freoni su krenuli u proizvodnju ranih 1930ih i pronašli tisuće primjena od klima uređaja do dezodoransa prije nego što je, pola stoljeća kasnije, otkriveno da proždiru ozonski sloj u stratosferi. 1 kg freona može uništiti 70000 kg ozona, a osim toga freoni djeluju i kao staklenički plinovi.²



Slika 2 - Freon 11 (lijevo) i Freon 12 (desno)

Midgley je umro mnogo ranije nego što je itko saznao opasnost freona. Njegova je smrt, kao i njegov život, bila neobična. Nakon što je ostao nepokretan, izumio je uređaj koji ga je povremeno okretao u krevetu. 1944. godine se zamotao u kablove dok ga je uređaj okretao i ugušio se (Slika 3).



Slika 3 - Vijest o smrti Thomasa Midgleyja²

Iako se od 1973. ograničava količina olova u gorivu, u Europi je korištenje potpuno zabranjeno tek 2000. godine. Freoni se ograničavaju od 1987. godine Montrealskim protokolom, a njime je traženo da se do 2000. u potpunosti iz uporabe izbace freoni, haloni i drugi halogenirani ugljikovodici.

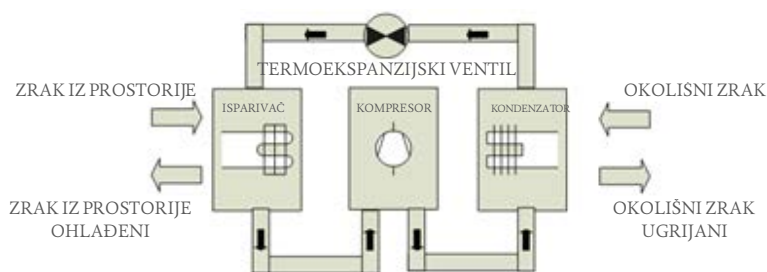
Literatura:

1. <http://www.environmentalhistory.org/billkovarik/about-bk/research/cabi/the-ethyl-conflict/>
2. C. J. Giunta, Thomas Midgley, Jr., and the invention of CFC refrigerants, Bull. Hist. Chem., Vol 31, No 2 (2006), 66-74
3. <http://images.rarenewspapers.com/ebayimgs/9.99.2014/image090.jpg>

Princip rada klima uređaja

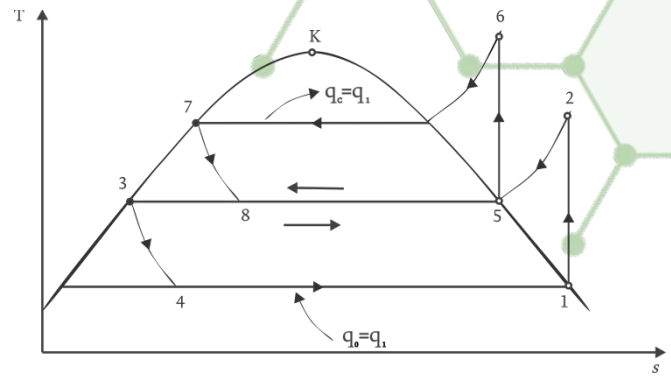
Nikolina Nascimento Mrakovčić

U tehničkoj se termodinamici klima uređaji nazivaju toplinske pumpe jer oduzimaju energiju tijelu s nižom temperaturom i predaju tijelu s višom temperaturom uz utrošak rada. Toplinske pumpe su posebno važne kao kombinirani sustavi koji mogu služiti i za grijanje i hlađenje. Najčešći su u primjeni split-sustavi klima uređaja, čija se izvedba sastoji od dva osnovna dijela – vanjske i unutarnje jedinice koje su povezane cijevima u kojima se nalazi radni medij (Slika 1).



Slika 1 – Shematski prikaz klima uređaja¹

Svaka toplinska pumpa sastoji se od četiri osnovna elementa: kompresor, kondenzator, isparivač i prigušni ventil. Sustav može imati i prestrujni ventil koji mijenja smjer strujanja radnog medija pa unutarnja jedinica može služiti kao kondenzator i grijati prostor ili kao isparivač i hladiti prostor.



Slika 2 – Termodinamički proces u T-s dijagramu²

T-s dijagram je, uz p-v dijagram, jedan od uobičajenih načina prikaza procesa u termodinamici. Na T-s dijagramu prikazana je ovisnost temperature (T) o specifičnoj entropiji (s) te je pomoću njega moguće grafički odrediti izmijenjenu toplinu kao površinu ispod krivulje.²

Efekt hlađenja postiže se u procesu 1-2-3-4, a efekt grijanja u procesu 5-6-7-8 (Slika 2). U ljetnom načinu rada (hlađenje prostorije), radni medij kao kapljevinu ulazi u isparivač koji se nalazi u unutarnjoj jedinici te prolaskom kroz cijevi isparava izobarno (na T-s dijagramu 4-1). Za isparavanje radni medij toplinu uzima od zraka koji se nalazi u prostoriji, čija se temperatura zato smanji. Nakon isparavanja radnog medija, on u plinovitom stanju cijevima dolazi do kompresora u vanjskoj jedinici koji mu adijabatski povisuje tlak i temperaturu (na T-s dijagramu 1-2) i takav radni medij ulazi u kondenzator. U kondenzatoru se ukapljuje izobarno (na T-s dijagramu 2-3), a toplinu predaje okolnom zraku. Nakon toga radni medij dolazi do prigušnog ventila gdje mu se, uz konstantnu entalpiju, smanjuju radni tlak i temperatura (na T-s dijagramu 3-4) te kao takav ponovno odlazi u isparivač gdje se proces ponavlja.¹

Promjenom smjera strujanja radnog medija pomoću prestrujnog ventila isti se uređaj može koristiti i zimi za zagrijavanje prostorije. Princip rada je isti, samo što je u ovom slučaju unutarnja jedinica kondenzator, a vanjska isparivač. Okolišni zrak, iako je već hladniji od unutarnjeg, dodatno se hladi jer predaje toplinu radnom mediju za isparavanje, dok se zrak u prostoriji grije jer prima toplinu s radnog medija koji se pritom kondenzira.

Kao radni medij u klima uređajima koriste se ekološki prihvatljivi plinovi, fluorouglikovodici HFC, koji ne sadrže klor, nisu zapaljivi i nisu otrovni.

Prema tome kako utječu na okoliš, freoni su podjeljeni u skupine:

CFC – klorofluorouglijci. Oštećuju ozonski omotač te je njihovo korištenje regulirano Montrealskim protokolom iz 1987. pa se izbacuju iz upotrebe.

HFC – hidrofluorouglijci. Česti su u upotrebi, ne oštećuju ozonski omotač kao CFC, ali doprinose globalnom zatopljenju.

HCFC – hidroklorofluorouglijci. Nestabilni su te se raspadaju prije nego što dosegnu ozonski omotač te ga stoga ne oštećuju.

Najčešći rashladni mediji danas su R134a (1,1,1,2-tetrafluoretan), R407C (zeotropna smjesa difluormetana, pentafluoretana i 1,1,1,2-tetrafluoretana) i R410a (zeotropna smjesa difluormetana i pentafluoretana). Ovi radni mediji ne oštećuju ozon, ali doprinose globalnom zatopljenju.³

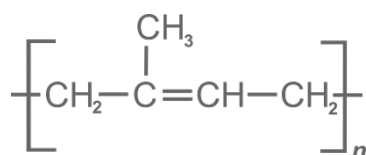
Literatura:

1. <http://www.frigoor.hr/Saznajvi%C5%A1e/Oklimaure%C4%91ajima/tabid/328/Default.aspx> (pristup 17. 5.2017)
2. R. Budin, A. Mihelić-Bogdanić, Osnove tehničke termodinamike, Zagreb, 2002, str. 434-438
3. M. Wuis, M. Wuister, B. Janssen: Green air-conditioning

Recikliranje otpadne gume

Tina Poseđi

Guma od prirodnog kaučuka je polimer izoprena (2-metil-1,3-butadien) (Slika 1.) Karakterizira ju elastičnost i ubraja se u skupinu elastomera.¹ Nakon korištenja gume, preostaju ogromne količine gumenog otpada koji ima štetan utjecaj na okoliš. Sukladno tome, razvijaju se tehnologije obrade i recikliranja otpadne gume.



Slika 1 – Kemijska formula prirodne gume¹

Recikliranje se može provoditi fizičkim (kriogeno ili mehaničko usitnjavanje) ili kemijskim putem (spaljivanje ili piroliza). Kombinacijom tih načina obrade razvijene su nove metode recikliranja – regeneracija i devulkanizacija.

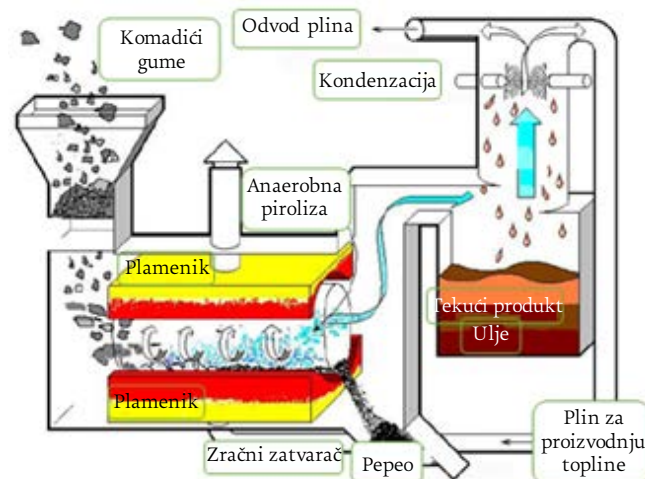
Fizičkim procesima obrade ne stvara se daljnja otpadna supstanca te nema popratnih emisija u okoliš. Kod kriogenog usitnjavanja, guma se usitni do veličine od 50 mm i transportira do rashladnog tunela gdje se hladi tekućim dušikom na temperaturu

između -80 °C i -100 °C. Tako ohlađena prelazi u mlin u kojem se dodatno usitnjava, a na njegovom izlasku odstranjuju se čelik, tekstil i prašina. Dobiveni granulat se suši i odvaja prema veličini zrna. Za reciklažu 1 kg gume u ovom procesu potrebno je 0,6 kg tekućeg dušika. Mehaničko usitnjavanje podrazumijeva primjenu drobilice koja usitnjava gumu u prvom koraku procesa. Dobiveni gumeni komadi dodatno se usitnjuju u granulatoru. Za potrebe manje granulacije koriste se dodatni stupnjevi usitnjavanja.

Regeneracijom, kemijskim procesom obrade otpadne gume, dolazi do promjene kemijskih svojstava materijala. Pucaju C - C, C - S ili S - S kovalentne veze pri čemu nastaje novi plastični proizvod spreman za daljnju obradu.² Kako bi se poboljšala obradivost gumene smjese, dodaju se omekšivači regeneracije. Njihova zadaća je smanjenje međumolekulskih privlačnih sila, sniženje temperature prerade, sniženje modula elastičnosti i prekidne čvrstoće. Uobičajeni omekšivači su ftalati, esteri alifatskih dikarboksilnih kiselina, fosfati ili poliesteri.³ Devulkanizacija je proces u kojem se umrežene veze vulkanizirane gume kidaju djelomično ili potpuno. Devulkanizirana guma može se u potpunosti opet vulkanizirati i upotrijebiti kao sirova guma.

Prilikom spaljivanja, gumeni otpad se spaljuje bez prethodne obrade. Pri tome nastaje velika količina toplinske energije (30 MJ/kg).

Piroliza (Slika 2) je toplinski kemijski proces razdvajanja makromolekula pri visokoj temperaturi bez prisutnosti kisika. Piroliza se najčešće vrši pod povišenim tlakom i pri temperaturi većoj od 430 °C. Krajnji nusprodukti pirolize otpadnih guma su razni plinoviti, tekući i kruti proizvodi poput CO₂, ulja i pepela. Hlađenjem plina nastalog procesom pirolize dobiva se bio-ulje koje se može koristiti kao loživo ulje ili dizelsko gorivo, za proizvodnju maziva i ugljičnih vlakana. Proces je energijski nepovoljan zbog velikih gubitaka tijekom pojedinih stupnjeva.



Slika 2 – Recikliranje gume postupkom pirolize²

U Republici Hrvatskoj otpadne gume se prema Pravilniku o gospodarenju otpadnim gumama (NN 113/16) ne smiju odlagati na odlagalištima, nego se predaju u reciklažnim dvorištima ili u skladištima sakupljača. Ovlašteni sakupljač preuzima gumeni otpad, razvrstava ga, skladišti i prevozi do obrađivača.⁵ Koncesiju prikupljanja gumenog otpada na području Hrvatske imaju dvije tvrtke, Gumiimpex-GRP i C.I.O.S. d.o.o. Zagreb. Gumiimpex-GRP je jedina tvrtka koja ga ujedno i reciklira. Iz dobivenog gumenog granulata prave se podloge za sportske terene, guma za kante za smeće, ležeci policajci, zaštitne podne obloge, oblozi za staje, gumene trake za zvučnu izolaciju itd.⁵

Literatura:

1. <http://www.chemistrylearning.com/rubber/> (pristup 22.05.2017.)
2. Tina Posedi, Dnevnik stručne prakse, Varaždin, 2016.
3. Matko Erceg, Prerada plastike i gume, Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu, 2015.
4. http://www.fzoeu.hr/hr/gospodarenje_otpadom/posebne_kategorije_otpada/otpadne_gume/ (pristup 22.05.2017.)
5. <http://gumiimpex.hr/reciklaza/> (pristup 22.05.2017.)

Biološki se preparati pripremaju u posudama izrađenim od drva, kamena ili plastike, dok se metal kao materijal za izradu posuda izbjegava iz razloga što biljna otopina pri fermentaciji nagriza metal i razara njegovu strukturu pri čemu posuda postaje porozna, a otopina kontaminirana.¹



Slika 1 – Biljna smjesa

Odabrano ljekovito bilje može se koristiti svježe ili osušeno i to na način da se grubo usitni i stavi u posudu za gnojivo u koju se zatim dodaje odstajala voda (najbolje kišnica). Omjer mase ljekovitog bilja i volumena kišnice nije stogo određen, ali se okvirno dodaje 10 litara vode na 1 kilogram svježeg ili 100 do 300 grama suhog ljekovitog bilja. Tako pripremljena smjesa (Slika 1) pokrije se mrežicom kako bi se spriječilo upadanje kukaca, a s druge strane dozvolio slobodan ulazak zraka, te se ostavi da fermentira. Pripremljenu biljnu smjesu je potrebno barem jednom dnevno promiješati. Što je bilje sitnije, fermentacija je brža, a može trajati od 10 do 20 dana. Prvi vidljivi znakovi fermentacije biljne smjese pojavljuju se nakon 2 do 3 dana u vidu pjenastih mjehurića na površini smjese. Sve biljne otopine imaju jak miris karakterističan odabranom ljekovitom bilju koji se tijekom fermentacije intenzivira. Radi pospješivanja fermentacije, poželjno je biljnu smjesu izložiti suncu. Proces je gotov kada smjesa poprimi tamnu boju i prestane se pjeniti. Tako pripremljena biljna smjesa sadrži dosta dušika i kalija pa se njihove koncentracije moraju smanjiti razrjeđenjem i tako prilagoditi potrebama kultura koje se štite, u protivnom će izgorjeti korijenje i lišće. Moguće su pripreme otopina kombinacijom više različitih ljekovitih bilja čime se dobiju tekuća gnojiva optimalnih svojstava.

Biološki preparati na bazi ljekovitog bilja za zaštitu i jačanje biljaka

Zvonimir Jukić (KTF, Split)

Kemijski pesticidi štite biljke od štetnih gljivica, korova, bakterija i kukaca, ali su istovremeno štetni jer mogu ući u podzemne vodotokove i direktno utjecati na zdravlje ljudi. Dok umjetna mineralna gnojiva sadrže samo dušik, kalij i fosfor, biološki preparati na bazi ljekovitog bilja među ostalim sadrže i željezo, mangan, cink, bakar i molibden te tvari koje potiču rast korijenja i jačaju otpornost. Pritom polučuju željene rezultate, a ne štete ni čovjeku niti okolišu. Neagresivna biljna gnojiva daju brze rezultate i optimalno upotpunjuju gnojiva poput komposta.

Među ljekovito bilje, koje ima najveću uporabu pri pripremi bioloških preparata za zaštitu bilja, ubrajaju se kopriva, maslačak, kamilica, gavez, stolisnik, lavanda, kadulja, preslica i neven.

Tablica 1 – Svojstva biljnih pripravaka²

Biljna baza	Razrijeđenje	Uporaba i svojstva
<i>Kopriva</i>	1:10	Kod povrća koje vegetira od svibnja do listopada te kod cvijeća dok ne zametne pupove, a potiče rast i stvaranje klorofila i štiti od raznih nametnika
<i>Gavez</i>	1:50	Šprica se po listovima biljaka, pogotovo kod rajčica, zelja, celera i krumpira, 1-2 puta na mjesec
<i>Maslačak</i>	nema	Zalijevanje običnih i drvenastih grmova bobičastog voća ubrzava rast i povećava kakvoću plodova
<i>Stolisnik</i>	1:5	Sredstvo za prihranu bilja i zaštitu od mravi, insekata, komaraca i biljnih ušiju
<i>Preslica</i>	1:5	Preventivno protiv gljivičnih oboljenja
<i>Kamilica</i>	1:5	Potiče zdravlje biljaka i štiti presađnice i korijenje od gljivica u tlu

Literatura:

1. <https://zdravozdravo.blogspot.hr/2014/02/bioloski-preparati-zastita-bilja.html>
2. Valerija Pokos Nemec - Kompostiranje i biljna gnojiva; Glasnik Zaštite Bilja, Vol.34 No.5 Studeni 2011.; str. 22-30

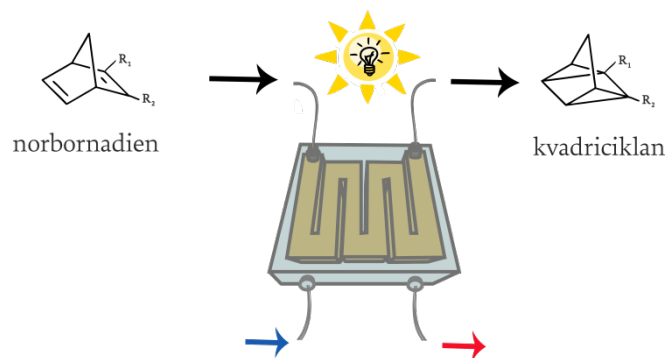
VIJESTI IZ ZNANOSTI

Skladištenje toplinske energije u tekućinama

Igor Kultan

Sunce je siguran, čist i obilan izvor energije, a jedan od najvećih problema iskorištavanja solarne energije je skladištenje. Danas, s napretkom tehnologije, pronalaze se brojne nove metode koje bi omogućile učinkovito skladištenje solarne energije, a skladištenje toplinske energije u kombinaciji s kolektorima za grijanje vode je jedna od njih.

Znanstvenici sa Sveučilišta tehnologije Chalmers u Göteborgu (Švedska), predstavili su učinkovit sustav skladištenja solarne energije u kombinaciji s kolektorima za grijanje vode. Sustav se sastoji od posebno dizajniranih solarnih kolektora koji, uz to što daju toplu vodu, omogućavaju molekularno skladištenje energije u fluidu tako da toplinu pretvaraju u energiju kemijskih veza. Efikasnost takve kombinacije je oko 80%, s time da se može uskladištiti 1,1% od ukupno primljene Sunčeve energije. Energija se skladišti u kemijskim vezama bicikličkih spojeva i tako je omogućeno spremanje do 103 kJ/mol (396 kJ/kg). Pokazalo se da je to trenutna granica skladištenja energije bez značajnog ugrožavanja efikasnosti sustava. Tako uskladištena energija može se sigurno čuvati i koristiti kao toplina kad je to potrebno.¹

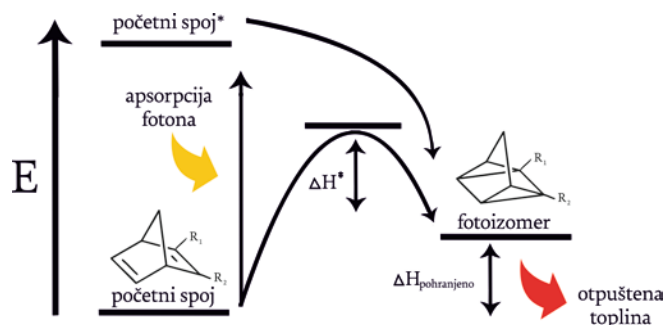


Slika 1 – Prikaz kombinacije skladištenja energije i sustava za grijanje vode

Istraživanje je pokazalo da je moguće pretvoriti sunčevu energiju direktno u energiju kemijskih veza u tekućini te je to nazvano *molecular solar thermal system*. Upravo takav fluid omogućava skladištenje i transport pohranjene energije te njeno korištenje kad je potrebno, uz potpunu regeneraciju medija. Proces se zasniva na pretvorbi norbornadiena (bicikličkog spoja s dvostrukim vezama) pod svjetlom u njegov izomer kvadriciklan (biciklički spoj s jednostrukim vezama) koji skladišti energiju (Slika 1). Pod djelovanjem svjetla puca dvostruka veza te se formiraju izomeri koji skladište energiju u jednostrukim vezama (Slika 2). Dodatkom katalizatora (bezvodni bakrov sulfat i kositrov(II) klorid u kloroformu) proces postaje reverzibilan tako da se opet formira dvostruka veza, a višak energije biva oslobođen kao toplina.²

Istraživanje je počelo prije 6 godina, a prvi rezultati prikazani su 2013. kao koncept. Tada se u tekućini kao element koji skladišti energiju koristio skupi rutenij, a iskoristivost skladištenja energije bila je oko od 0,01 % od ukupno primljene energije na kolektor. Danas, 4 godine kasnije, rutenij je zamijenjen jeftinijim ugljikovim spojevima, a iskoristivost pretvorbe je 1,1 %. Sustav trenutno može osigurati više od 140 ciklusa pražnjenja i punjenja bez značajnog smanjenja učinkovitosti.

Za daljnje napredovanje u skladištenju energije u fluidima i prenošenje sustava u veće mjerilo znanstvenici se suočavaju s dva problema. Prvi problem je smanjenje toksičnosti otapala koje sadrži bicikličke spojeve, a drugi smanjenje troškova proizvodnje kroz masivnu proizvodnju kako bi njihov sustav bio konkurentan na tržištu tehnologija obnovljive energije.²



Slika 1 – Pretvorba izomera uz skladištenje energije

Vrijeme će pokazati hoće li koncept kombinacije kolektora i skladištenja energije preživjeti na tržištu obnovljivih izvora energije, ali znanstvenici iz Švedske su pokazali da je moguće kombinirati dva načina iskorištavanja Sunčeve energije uz zadržavanje efikasnosti na visokoj razini.

Literatura:

A. Dreos et al., "Exploring the potential of a hybrid device combining solar water heating and molecular solar thermal energy storage," *Energy Environ. Sci.*, vol. 10, no. 3, pp. (2017.) 728–734

S. A. Kalogirou, *Solar thermal collectors and applications*, 2004, vol. 30.

Pametni telefoni sa sposobnošću samoobnove – bajka?

Barbara Farkaš

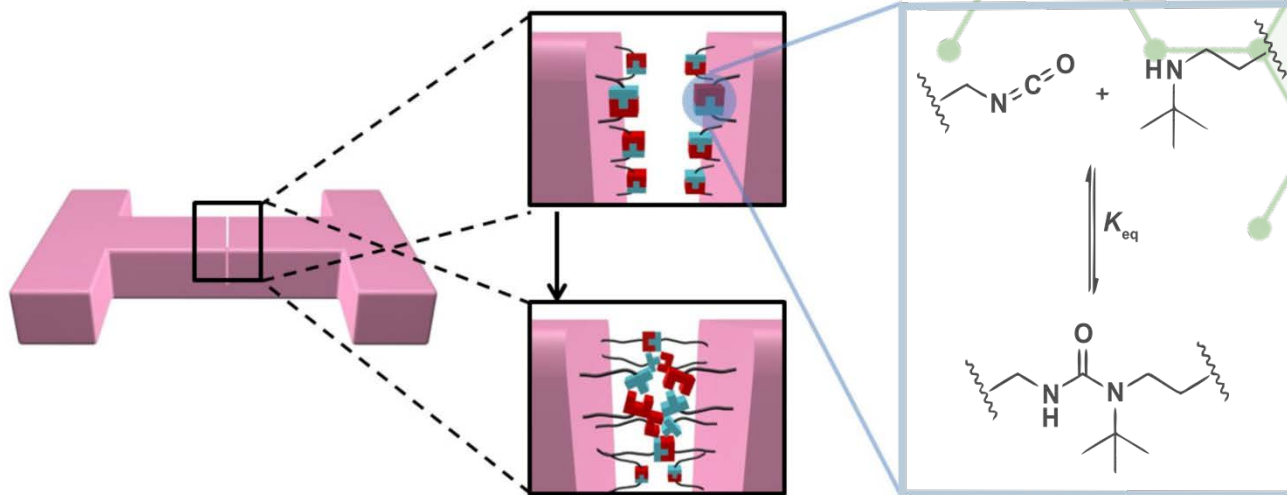
Znanstvenici su razvili prozirni, samoobnovljivi, visoko rastezljivi vodljivi materijal koji se električki aktivira kako bi oponašao umjetne mišiće, a može se koristiti za poboljšanje baterija, elektroničkih uređaja i robota. Prvi je to put da materijal koji sadrži vodljive ione obilježavaju navedena svojstva. Dobiveni materijal može se rastegnuti do veličine 50 puta veće od početne. Nakon što je bio rascjepkan na dva dijela, materijal se ponovno počeo povezivati povrativši svoj oblik u roku od jednog dana.

Tajna samoobnove je u kemijskom vezivanju (Slika 1). Postoje dvije vrste veza u materijalima: kovalentne veze, koje su jake i ne mogu se lako reformirati nakon što se prekinu, i nekovalentne veze, koje su slabije i dinamičnije. Na primjer, vodikove veze, koje međusobno povezuju molekule vode su nekovalentne i konstantno se lome i regeneriraju što osigurava karakteristična svojstva vode. I dok većina polimera, koja ima sposobnost regeneracije, tvori vodikove veze ili koordinaciju metal-ligand, ovakva vrsta veza nije pogodna za ionske vodiče.

Umjesto toga, znanstvenici su se okrenuli drugoj vrsti nekovalentnih veza koja se naziva ion-dipol vezom, a predstavlja silu između nabijenih iona i polarnih molekula. Iako se interakcije ion-dipol nikada nisu koristile za izradu samoobnavljajućih polimera, ispostavilo se da su one kao takve posebno pogodne za ostvarivanje ionske vodljivosti. Ključna ideja prilikom razvoja i dizajna ovog materijala bila je upotreba polarnog, rastezljivog polimera, poli(viniliden fluorid-koheksafluoropropilena), uz dodatak ionske soli. Polimerni lanci su tako međusobno povezani ion-dipolnim vezama između polarnih skupina polimera i iona soli, što do sada nikad nije bilo u upotrebi.

Kao test, znanstvenici su stvorili "umjetni mišić" postavljanjem nevodljive membrane između dva sloja ionskog vodiča. Umjetni mišić (ili dielektrični elastomerni aktivator) generički je izraz koji se koristi za materijale ili uređaje koji se mogu reverzibilno kontrahirati, proširiti ili rotirati zbog vanjskog poticaja poput struje, tlaka ili temperature. Novi materijal reagirao je na električne signale, osiguravajući gibanje umjetnih mišića. To reagiranje materijala može se upotrijebiti za oponašanje ozdravljanja rana što je nadmoćno obilježje preživljavanja prirode. Nakon što su dijelovi umjetnog mišića prerezani u dva odvojena dijela, materijal je obnovljen bez utjecaja vanjskih podražaja, a umjetni mišić vratio se na istu razinu performansi kao i prije rezanja.

Trenutno se radi na poboljšanju svojstava polimera u otežanim uvjetima kao što je visoka vlaga. Prvi polimeri s mogućnošću autopopravka nisu dobro funkcionirali u vlažnoj atmosferi, a razlog tomu je što voda lako ulazi u međuprostor i može promijeniti mehanička svojstva polimera. Znanstvenici umeću kovalentne veze unutar samog polimera kako bi se ti materijali mogli primijeniti u realnim uvjetima.



Slika 1 – Samoobnavljanje materijala

Materijal ima širok raspon potencijalnih primjena: roboti koji bi sadržavali takve materijale mogli bi sami popravljati vlastite mehaničke kvarove, životni vijek litij-ionskih baterija korištenih u elektronici i električnim automobilima bio bi znatno produljen, a opasnost od prestanka rada biosenzora koji se koriste u medicini i praćenju stanja okoliša znatno smanjena. Osim što ovakvo svojstvo donosi velik broj mogućnosti, karakterizira ga i mnogo niža cijena i jednostavnija proizvodnja u odnosu na do sad korištene materijale. Ono što je najaktualnije trenutno u svijetu je, dakako, dodatna primjena na danas sveprisutne pametne telefone i druge skupocjene elektroničke uređaje pa bi uskoro kemija materijala svoje mjesto mogla naći i na najmanje očekivanim mjestima.¹

Literatura:

1. Y. Wang, D.T. Pham, C. Ji: Nanocomposites for Extrinsic Self-healing Polymer Materials, Polymer and Composite Materials, (2017), 243-248

Prvi put direktno promatrana vodikova veza

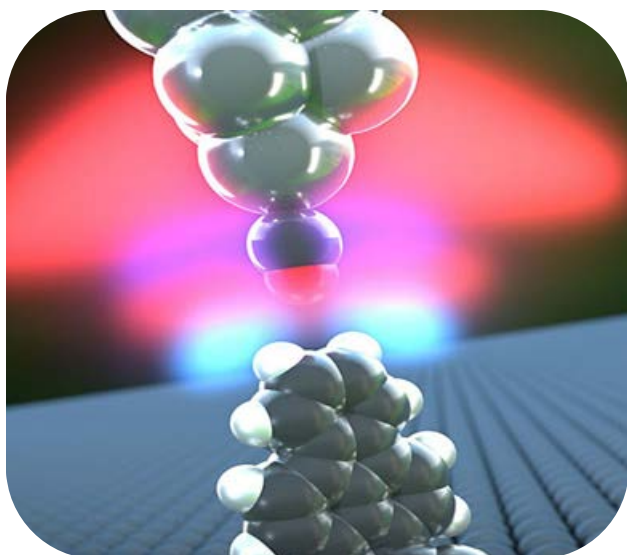
Martina Budimir

Kao što svi dobro znamo, atom vodika je najmanji atom, sastavljen od samo jednog protona i jednog elektrona, zbog čega ga je teško uočiti većinom analitičkih uređaja. Vodikova veza je slaba veza pa je teže izravno uočljiva analitičkim analizama.

Najnovijim napretkom u pretražnoj transmisivskoj elektronskoj mikroskopiji (STEM) poboljšana je uvid u atome tankih filmova pa je čak u određenim uvjetima vidljiv i vodikov atom u kristalu itrijeva hidrida (YH₂). Pretražnim tunelirajućim mikroskopom (STM) je, pak, moguće zapaziti raspodjele naboja uslijed reakcije s vodikom. Najveća prepreka izravnom promatranju vodikovih atoma u molekulama su mnogobrojne molekulске orbitale.

Koristeći mikroskop atomskih sila (AFM), japanski znanstvenici su početkom svibnja 2017. godine došli do mogućnosti promatranja C=O ... H-C veze, dakle vodikove veze, na površini preparata. Izjavili su: "Naša funkcionalna teorija gustoće (density functional theory - DFT) potvrđuje usmjerenu vezu, karakterističnu za slabu vodikovu vezu." Za analizu su upotrijebljeni određeni policiklički ugljikovodici (propelan), koji su omogućili mjerenje sile i udaljenosti između atoma kisika i dva atoma vodika (Slika 1). Naime, znanstvenici su odabrali ugljikovodične spojeve koji se u prostoru slažu tako da na površini uzorka imaju dva vodikova atoma usmjerena prema gore. Takvi spojevi su promatrani pod mikroskopom atomskih sila, na čiji vrh su nanijeli ugljikov monoksid, CO. S obzirom da kisik iz ugljikova monoksida posjeduje slobodni elektronski par, u prisustvu C-H veze dolazi do pojave vodikove veze, što je i uočeno ovom analizom.

Pokazano je potpuno slaganje teorijskih pretpostavki dobivenih ranije navedenom DFT teorijom i rezultata ispitivanja. Upotrijebljeni su spojevi CO i policiklički ugljikovodici, jer je tako dobivena linearna geometrija i pojednostavljeno je mjerenje. Na Slici 2 vidljivi su rezultati računalne simulacije koja je provedena.^{1,2}

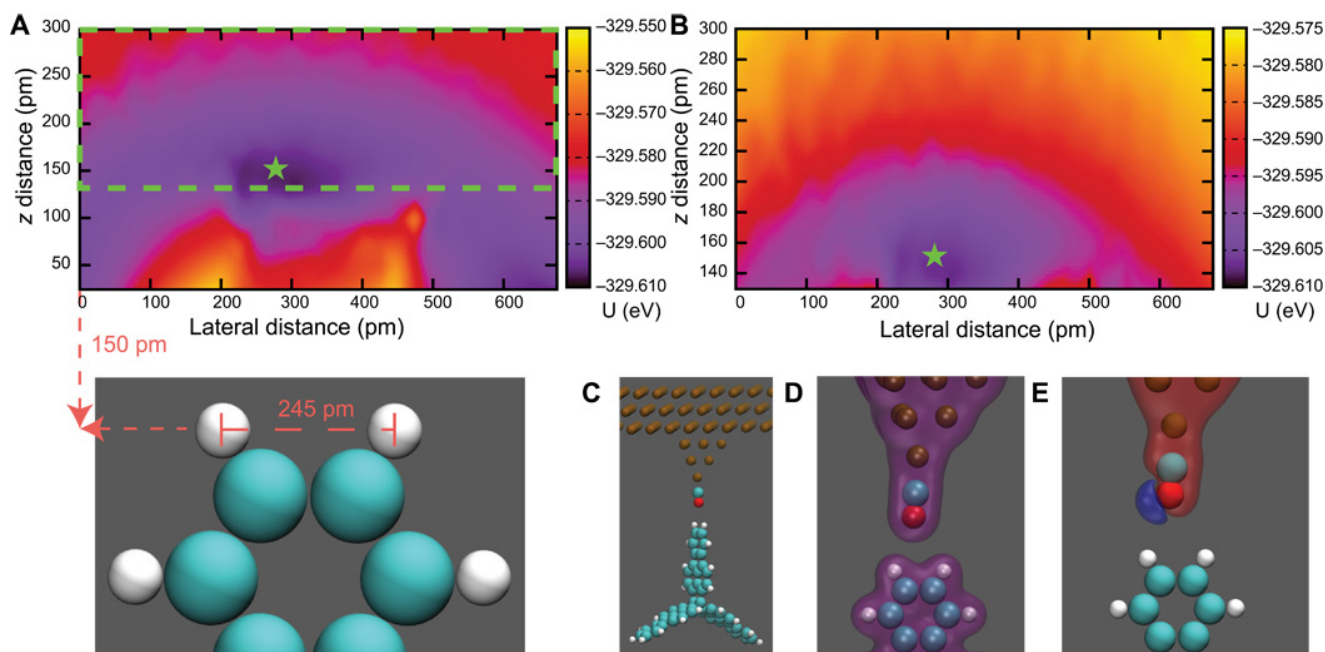


Slika 1 – Slikoviti prikaz propelana (policiklički ugljikovodici) i ugljikova monoksida na vrhu igle mikroskopa atomskih sila

Ovo opažanje je izuzetno važno jer pruža sasvim novi uvid u vezu koja je jako bitan dio DNA i brojnih drugih kompleksnih molekula koje će se zato moći puno lakše identificirati.

Literatura:

1. <http://advances.sciencemag.org/content/3/5/e1603258.full>
2. <http://www.sciencealert.com/hydrogen-bonds-have-been-directly-detected-for-the-first-time>



Slika 2 – Rezultati simulacije DFT teorije: A. Izračun ukupne energije, funkcija pozicije vrha igle mikroskopa iznad molekule; B. Uvećana slika označenog područja sa slike A, zvjezdica označava područje najniže energije; C. Konfiguracija sustava; D.i E. Raspodjela gustoće naboja.

Predstavljamo vam istraživanje kojim je Marko Zubak, student pete godine FKIT-a, pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Ivane Steinberg, osvojio drugo mjesto na znanstvenom dijelu Tehnologijade. Čestitke Marku!

Pametni zavoj

Marko Zubak

Kronični oblici bolesti predstavljaju velik problem u našem društvu. Posebnu brigu zahtijevaju kronične rane. Kontinuirani posjeti liječnicima te ponekad bolna previjanja samo su neki od svakodnevnih problema s kojima se susreću oboljeli. Isto tako, teško je zanemariti podatak da se u SAD-u na godišnjoj bazi izdvaja oko \$25 milijardi za njegu i skrb o pacijentima s takvim oblikom rana.¹ Svi navedeni podaci ukazuju da je potrebno posvetiti veću pozornost toj tematici.

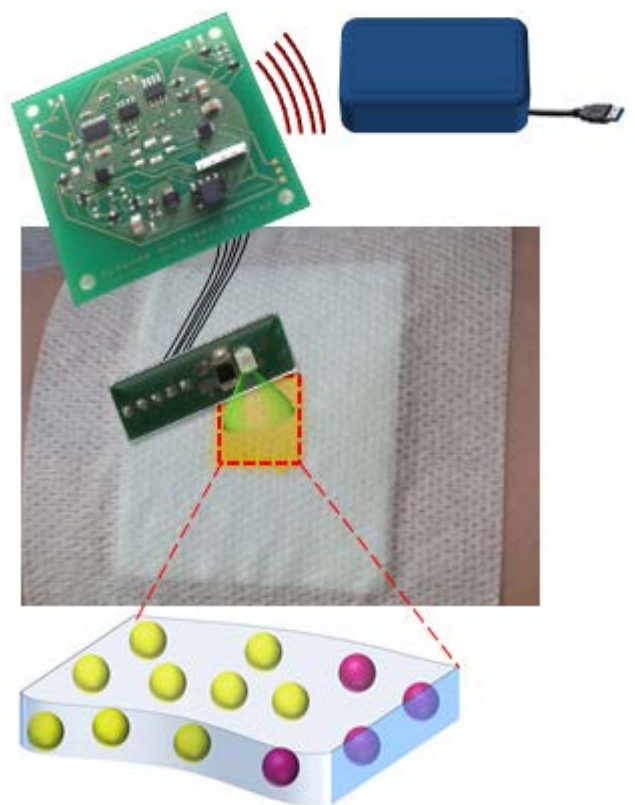
Dugogodišnje proučavanje dovelo je do saznanja o povezanosti između procesa zacjeljivanja rane i njene pH vrijednosti. Ako je pH vrijednost tekućine rane ispod 7,15, tada je rana akutna, odnosno pravilno zacjeljuje, ali ako pH vrijednost poraste iznad 7,15, tada dolazi do ubrzanog razvoja bakterija te je rana sklonija infekcijama.² U tom slučaju dolazi do nastanka kroničnog oblika rane, koji predstavlja velik problem u životu pacijenata. U tu svrhu razvijen je pametni zavoj na temelju pH osjetljivog bojila 4-[4-(2-hidroksietansulfonil)-fenilazo]-2,6-dimetoksifenola, skraćeno GJ M-534, čija pK_a vrijednost u iznosu od 7,345 omogućava njegovu primjenu u praćenju tijeka zacjeljivanja rane (Slika 1).



Slika 1 – Molekulska struktura pH osjetljivog bojila GJM-534.

Naime, navedeni indikator mijenja boju ovisno o pH vrijednosti. Ako je rana akutna, tada je zavoj žute boje, a ako je kronična, zavoj je ljubičaste boje.

Kako bi nastao pametni zavoj bilo je potrebno imobilizirati na klasični zavoj. Imobilizacija je provedena vezanjem bojila hidroksietilsulfonilnom skupinom kovalentno na mikročestice celuloze. Obojene mikročestice celuloze su potom dispergirane u biokompatibilnom hidrogelu, Hidromed D4, a nastala suspenzija nanescena je na željeno područje zavoja. Tako je spriječena mogućnost ispiranja bojila i njegova migracija u ranu. Opisanim sustavom omogućena je kvantitativna analiza. Kako se u ranama radi o malim promjenama pH vrijednosti te je vizualnim pregledom teško detektirati tu promjenu, javila se potreba za integracijom radiofrekvencijske identifikacijske (RFID) platforme koja omogućava kontinuirano određivanje točne pH vrijednosti neinvazivnom metodom u realnom vremenu (Slika 2).

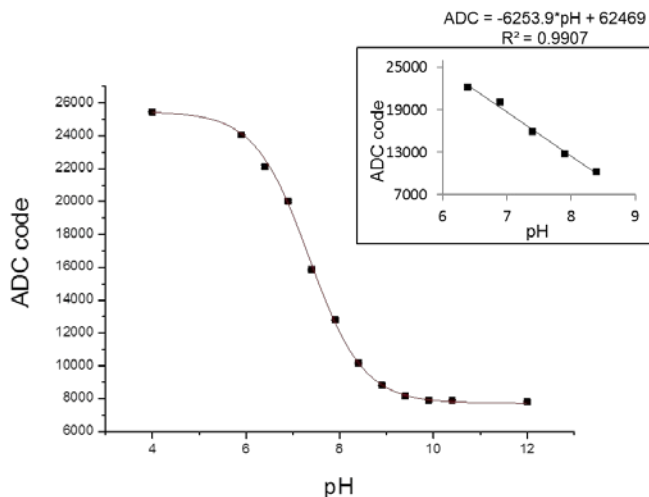


Slika 2 – Prikaz pametnog zavoja

Radiofrekvencijska identifikacijska platforma sadrži optoelektronički sustav koji se sastoji od LED diode koja emitira svjetlost valne duljine 527 nm, što je maksimum apsorpcije deprotoniranog oblika bojila, te fotodiode koja detektira intenzitet reflektirane zrake. Dobiveni se podaci bežično prenose s antene putem čitača na računalo. Provedenim analizama dobivena je Boltzmanova krivulja koja prikazuje ovisnost pH vrijednosti o digitalnom zapisu fotodiode (ADC) (Slika 3).

$$\text{pH} = 0,57586 \left[\ln \left(\frac{25465 - 7722}{\text{ADC} - 7722} - 1 \right) \right] + 7,345 \quad (1)$$

Senzor je okarakteriziran visokom točnošću i reverzibilnošću uz relativnu standardnu devijaciju, RSD = 1,95 %, te brzim vremenom odziva, $t_{95\%}$ = 3,6 min.



Slika 3 – Prikaz eksperimentalnih podataka - crne točke, kalibracijske krivulje (1) – crvena linija i kalibracijskog pravca u kvazilinearnom području pH vrijednosti od 6,5 do 8,5.

Ovakva vrsta nosivih bežičnih kemijskih senzora omogućava nesmetano kretanje pacijenata bez kontinuiranih posjeta liječniku. Osim toga, uvelike smanjuju troškove potrebne za njegu pacijenata oboljelih od kroničnih rana, a izuzetna korist pametnog zavoja očituje se u olakšavanju života oboljelih što je i svrha ovakve vrste senzora.¹

Literatura:

1. Kassal, P., Zubak, M., Scheipl, G., Mohr, G. J., Steinberg, M. D., Murković Steinberg, I., Smart bandage with wireless connectivity for optical monitoring of pH, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 246 (2017) 455-460
2. Wilson, I. A., Henry M., Quill, R. D., Byrne, P. J., The pH of varicose ulcer surfaces and its relationship to healing, *VASA*, 8 (1979) 339-342

Uspjesi FKIT-ovaca na znanstvenom dijelu Tehnologijade - ekipno drugo mjesto!



NEVJEROJATNIH ŠEST!

Osvojena Tehnologijada 2017.!

Stipe Barać

Na ovogodišnjoj Tehnologijadi održanoj u Umagu početkom svibnja, FKIT je po šesti put osvojio prvo mjesto za sveukupni doprinos u svim sportovima i znanstvenim radovima. Ponovno je FKIT-ovim najvećim rivalima, PBF-ovcima, izmaknuo još jedan naslov šampiona.

Igraj FKIT-e, volimo te mi!

Na radost svih sudionika, FKIT je osvojio sjajne rezultate kojih ne bi ni bilo bez podrške svih navijača, navijačica i maskote Tigra koji su glasno bodrili svaku utakmicu s tribina. Dobra strategija u igri i vrhunska tehnika FKIT-ovih igrača prijatna je svakom fakultetu. Čak i u onim trenutcima kada bi ponestalo snage i motivacije u igri, probudio bi se duh Tigra koji je simbol borbenosti i hrabrosti.

Osim odličnih rezultata i promjenjivog vremena, hrana je bila ukusna. Uživalo se u morskim plodovima, ribama, tartufima i raznim delicijama. Svake bismo se večeri okupili i održali sastanak. Slavili bi pobjede koje smo ostvarili toga dana. Tijekom cijelog natjecanja vladala je vesela atmosfera i sloga među sudionicima.

Tehnologijada je, definitivno, mjesto susreta, stvaranja novih poznanstava i nezaboravnih dana kojih se, kako je i rečeno na ovogodišnjem otvorenju, sudionici sjećaju cijeli život. Svim čitateljima poručujem da se iduće godine još bolje sprema i da zajedno navijamo **ZA FKIT** jer upravo je FKIT organizator sljedeće Tehnologijade.





Nogomet (M)	
GRUPA	
FKIT-MF	3-3
FKIT-PBF	1-0
FKIT-KTF	2-1
POLUFINALE	
FKIT-PTF	1-3
TREĆE MJESTO	
FKIT-KTF	3-1

Nogomet (Ž)	
GRUPA	
FKIT-TTF	4-0
FKIT-MF	3-1
FKIT-KTF	3-0
POLUFINALE	
FKIT-PTF	2-0
FINALE	
FKIT-PBF	0-1

Košarka (M)	
GRUPA	
FKIT-FKKT	27-49
FKIT-PBF	44-22
FKIT-MF	33-25
POLUFINALE	
FKIT-GRF	23-28
TREĆE MJESTO	
FKIT-PTF	40-22

Košarka (Ž)	
GRUPA	
FKIT-PTF	24-13
FKIT-GRF	26-9
FKIT-MF	39-14
POLUFINALE	
FKIT-KTF	33-16
FINALE	
FKIT-PBF	27-35

Odbojka (M+Ž)				
GRUPA				
FKIT-FKKT	0-2	23-25	27-29	
FKIT-PBF	2-1	25-23	20-25	15-8
FKIT-PTF	0-2	19-25	24-26	
FKIT-TTF	2-0	25-14	25-6	

Za FKIT su se natjecali:

ŠAH: Tareq Al-Mufleh, Matija Cvetnić, Luka Đuran, Mario Vitek.

STOLNI TENIS: Martin Gojun, Anamarija Horvat, Matija Stojanović, Juraj Tonković, Dominik Varga.

PLIVANJE: Sarah Mateša, Leo Cuculić.

ODBOJKA: Iva Andrić, Matea Bačić, Stipe Barać, Mario Herceg, Tena Krnić, Emina Mehić, Alen Milek, Tena Murk, Doroteja Mutak, Filip Pranjić, Kristina Sušac.

KOŠARKA (Ž): Ana Gudelj, Vedrana Krajnović, Tena Krnić, Anamarija Mitar, Nikolina Mrkonjić, Karla Zadro.

KOŠARKA (M): Bruno Baković, Hrvoje Dragozet, Daniel Galov, Roko Kranjčec, Ante Matijević, Juraj Milačić, Ivan Petric, Daniel Podvezanec, Mario Sokolić, Benjamin Sudić, Domagoj Šubarić, Robert Tomić, Dinko Vuletić.

NOGOMET (Ž): Jelena Böhm, Marija Filip, Marija Fucak, Martina Hrkovac, Ivana Kučinić, Anamarija Mitar, Gabrijela Radić, Martina Simonek, Kristina Sušac, Sandra Trstenjak, Romana Zovko.

NOGOMET (M): Tin Debogović, Jasmin Gorski, Matija Gretić, Dominik Hren, Robert Katić, Fran Mesar, Alen Milek, Mislav Misletić, Juraj Petanjek, Nikola Rimac, Ivan Sušec, Josip Vinčić.

KROS: Jasmin Gorski, Martina Hrkovac.

SVEUČILIŠNO PRVENSTVO

Atletika

Barbara Farkaš

23. svibnja održalo se na Športskom parku Mladosti Sveučilišno prvenstvo grada Zagreba u atletici. Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije imao je predstavnike samo u kategoriji 1500 m za atletičare. Boje FKIT-a branili su Vedran Muhar i Stjepan Džalto. S vremenom 4:33.20, Vedran je zauzeo

drugo mjesto iza PMF-ovog trkača Petra Bratulića koji je s prednošću od 15 sekundi (4:18.40) odnio pobjedu. Od trećeg do osmog mjesta, unutar 4:39 i 4:55, plasirali su se atletičari Kineziološkog fakulteta, a na devetom mjestu našao se naš drugi predstavnik, Stjepan Džalto, koji je rutu istrčao u 4:57.50. Svi preostali trkači od desetog mjesta nadalje trčali su iznad 5 minuta.



Naši atletičari osigurali su FKIT-u ukupno osmo mjesto u konkurenciji 11 fakulteta s osvojenih 15 bodova u muškim disciplinama. Prvi je, očekivano, bio Kineziološki fakultet koji je imao po nekoliko predstavnika i barem po jednu medalju u svakoj od 7 disciplina, što mu je sveukupno donijelo nestvarnih 296 bodova. Drugi je bio PMF sa 41, a treći Ekonomski fakultet sa 37 bodova.



Za FKIT nije bilo natjecateljica ni u jednoj disciplini, ali rado se sjetimo uspjeha koje je za Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije ostvarila Tara Glaser koja se trenutačno natječe za Agronomski fakultet. Tara je donijela FKIT-u zlato u skoku u dalj 2015. godine, a vrhunske rezultate nastavila je i prelaskom na AGF, pa se tako i ove godine natjecala u skokovima u vis i dalj gdje je osvojila drugo i četvrto mjesto s preskočenih 150 cm u vis te 5.06 m u dalj. KIF je dominirao i kod djevojaka te je s ukupno osvojenih 213 bodova iza sebe ostavio PBF i Veleučilište Baltazar s po 96 odnosno 54 boda.

Čestitke svim atletičarima!

SVEUČILIŠNO PRVENSTVO

Stolni tenis

Dominik Varga

13. i 14. 5. 2017. u zagrebačkom stolnoteniskom centru „Dragutin Šurbek“ održano je Sveučilišno prvenstvo grada Zagreba u stolnom tenisu.

EKIPNO (M)

Za razliku od prijašnjih godina, kada se ekipno prvenstvo održavalo kroz 3 uzastopna vikenda gdje bi se igralo 5 turnira pri čemu bi se gledala najbolja 4 rezultata za konačan plasman, ove je godine ekipno natjecanje bilo održano kroz jedan dan. FKIT-ova muška ekipa, u sastavu Juraj Tonković, Matija Stojanović, Martin Gojun i Dominik Varga, borila se za najbolju fakultetsku ekipu grada Zagreba.

U četvrtfinalu naši dečki lagano su se razračunali s ekipom Učiteljskog fakulteta i odnijeli pobjedu rezultatom 3:0, a istim rezultatom su u polufinalu nadjačali i varaždinski FOI. Protivnik u finalu bila je dobro znana i vrlo jaka ekipa Medicinskog fakulteta s kojima su i prošlogodišnji susreti bili izrazito neizvjesni, a ovogodišnji je završio prvim porazom naše ekipe od 3:2 pri čemu su dvije pobjede za FKIT u finalu ostvarili Juraj Tonković i Dominik Varga.

PAROVI (M)

Za ispiranje gorkog okusa poraza u finalu, pobrinuli su se Martin Gojun i Dominik Varga koji su u kategoriji parova postali prvaci Zagrebačkog

sveučilišta pobjeđujući redom zvučnija imena i ostavljajući dojam najugodnijeg iznenađenja turnira. Dovoljno govori i sam podatak da su momci na putu do prvog mjesta izgubili samo jedan set.



EKIPNO (Ž)

Na ženskom ekipnom prvenstvu FKIT su predstavljale Anamarija Horvat i Antonija Matal te su u izrazito jakoj konkurenciji, koju je sačinjavalo nekoliko sadašnjih i bivših reprezentativki, osvojile peto mjesto.

POJEDINAČNO (M,Ž)

U ždrijebu muškog singla FKIT su predstavljali Martin Gojun i Juraj Tonković, dok je u ženskom singlu u ždrijebu bila Anamarija Horvat. Nakon početnih uvjerljivih pobjeda, Anamarija je zaustavljena u polufinalu od strane predstavnice PBF-a te je tim porazom osigurala ukupno pojedinačno 3. mjesto. Za najveće iznenađenje dana pobrinuo se Juraj Tonković koji je furioznom igrom bez izgubljena seta došao do finala gdje je ipak, na kraju, ostao kratkih rukava te se morao zadovoljiti drugim mjestom, što je sjajan uspjeh uzevši u obzir jačinu konkurencije te broj igrača koji je dosegao brojku 25.

PAROVI (M+Ž)

U mješovitim parovima FKIT su predstavljali Anamarija Horvat i Martin Gojun, koji su osvojili 3. mjesto.



Tigrice na EuroZg

Kristina Sušac

EuroZagreb je međunarodno natjecanje studenata koje se od 2012. godine održava u Zagrebu. Ove godine natjecanje se održalo u trajanju od tri dana (25.-28.5.), a po prvi puta sudjelovala je i FKIT-ova ženska odbojkaška ekipa u sastavu: Matea Bačić, Tena Krnić, Emina Mehić, Tena Murk, Doroteja Mutak i Kristina Sušac.

Odbojkaški dio natjecanja organiziran je u prva dva dana te su Tigrice tako prvu utakmicu odigrale 25.5. protiv američkog sveučilišta iz Beiruta (Libanon). Naše odbojkašice s lakoćom odnose pobjedu s ukupnih 2:0 i 25:12, odnosno 25:9 u setovima. U petak, 26.5., čekala ih je izrazito uzbudljiva i do samog završetka napeta utakmica. Psihički pripremljene i uz veliku dozu motivacije, jer bi pobjeda nad Ekonomskim fakultetom značila i zlatnu krunu, djevojke su u utakmicu ušle borbeno. Početak prvog seta jasno je zrcalio želju za pobjedom pa je FKIT već u prvim poenima vodio 7 razlike. Emina Mehić je sa svojim ubojitom servisom bila pokretač lošeg prijema s druge strane mreže, što je rezultiralo i lošijim napadima protivnica.

Dodatnu prednost našoj ekipi davali su i visoki blok Ive Andrić te precizni napadi Doroteje Mutak i Tene Krnić. Nažalost, trenutak dekoncentracije i mali nedostatak sreće doveli su do izgubljenog prvog, 25:20, a zatim i drugog seta, 28:26, odnosno ukupne utakmice 2:0.



Samo sat vremena kasnije bila je zakazana utakmica protiv Sveučilišta iz Zapešića, ali protivnice se nisu uspjele skupiti u dovoljnom broju te su predale utakmicu. Vođene željom da zadnju utakmicu ove sezone odigraju i izađu kao pobjednice, naše djevojke ništa nije zaustavilo da svejedno uskoče na teren te međusobno okušaju snage i zabavom zaokruže lijepu priču kojom su po prvi puta predstavile FKIT na ovakvom natjecanju i pokazale se u najboljem svjetlu osvojivši ukupno drugo mjesto i srebrne medalje.

S osmijehom na licu, punim grudima i usklikom "samo ljubav, samo FKIT", Tigrice su se oprostile od EuroZg-a 29. svibnja na dodjeli medalja u zagrebačkom klubu *Hangar*.



Iskrene čestitke i nadamo se da je ovo tek početak jedne nove tradicije naših vrhunskih sportaša!

Vicevi



Zaustavi policajac
pijanog Heisenberga:

-Gospodine, znate li Vi koliko ste
brzo vozili??

Heisenberg:

-Ne, ali znam gdje sam!

Zašto x-zraka ima najviše
iskustva?

Jer je prošla kroz skoro sve!

Zašto FKIT-ovci naglo
smršave na drugoj
godini studija??

Jer se bezbroj puta
dnevno penju na
treći kat po dnevnike
iz fizikalne kemije!

Riješi zagonetku:



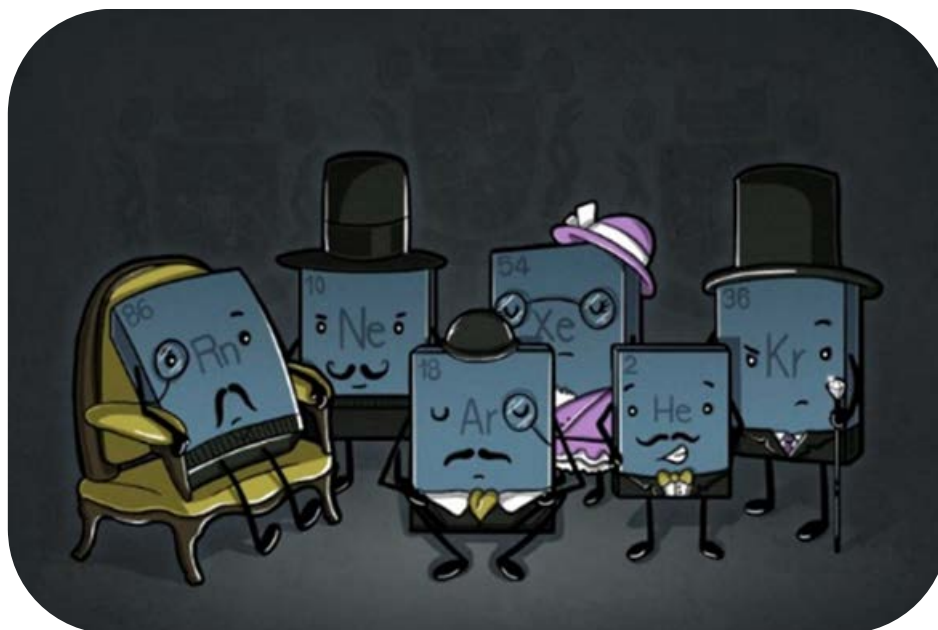
+



=

(eng.)

Šaljivi stripići





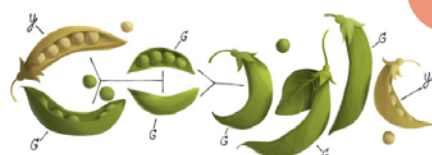
Quiztime

1.

Koji element periodnog sustava ima najvišu zabilježenu točku vrelišta koja iznosi 5660 °C ?

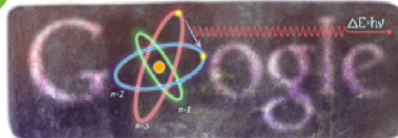
Koji su znanstvenici bili tema sljedećih Google Doodleova?

2.



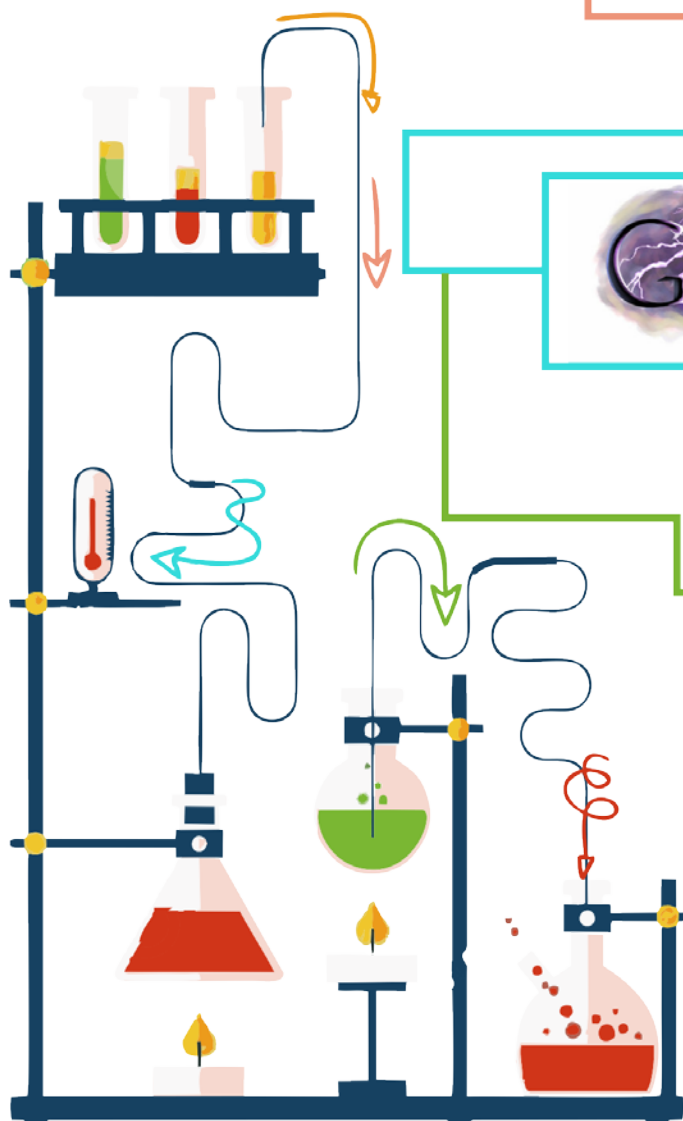
3.

4.



5.

Koji se hrvatski gradovi (registracijske tablice) nalaze na periodnom sustavu elemenata?



Kviz osmislio Dominik Varga

Jeste li znali?

Munja može dosegnuti temperaturu od 30 000 °C.

Sladak okus ruževima i sjajilima za usne daje otrovni olovni acetat.

Limun sadrži više šećera od jagoda iste mase.

Uzmite malu pauzu od učenja i pridružite se i vi **stand-up kemičarima!**

Pošaljite vaše originalne kemijske viceve, zagonetke, pošalice i slično na mail ivapavicic@windowslive.com i najkreativnije ćemo ubaciti u sljedeći broj Reaktora ideja!

Ako smatrate da biste bili dobro **pojačanje** ekipi Reaktora ideja, javite se urednici na mail inestop1012@gmail.com i pridružite se našoj maloj redakciji! ☺

Ako želite financijski podržati izdavanje ovog časopisa ili Studentsku sekciju HDKI-ja u drugim aktivnostima, pozivamo Vas da uplatite željeni iznos na račun Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa, Berislavićeva 6/I, 10000 Zagreb.

OIB Društva: 22189855239

IBAN: HR5323600001101367680, Zagrebačka banka

Molimo da u opisu plaćanja navedete da je donacija namijenjena Studentskoj sekciji.

Hvala!

Rješenja kviza: 1. Volfram, 2. Gregor Mendel, 3. Nikola Tesla, 4. Niels Bohr, 5. Krapina – Kr (Kripton), Našice – Na (Natrij), Osijek – Os (Osmij), Pula – Pu (Plutonij), Slavonski Brod – Sb (Antimon), Ogulin – Og (Oganesson) (6).

