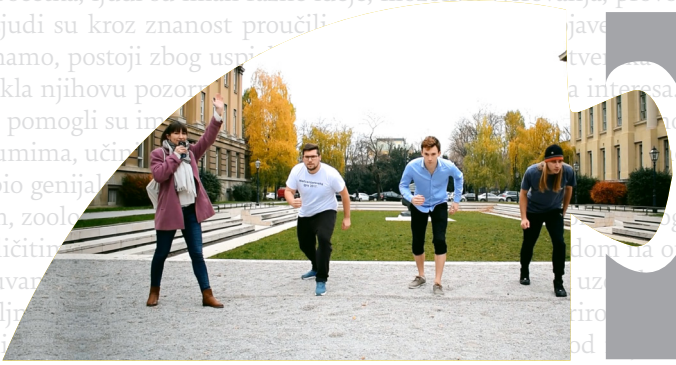
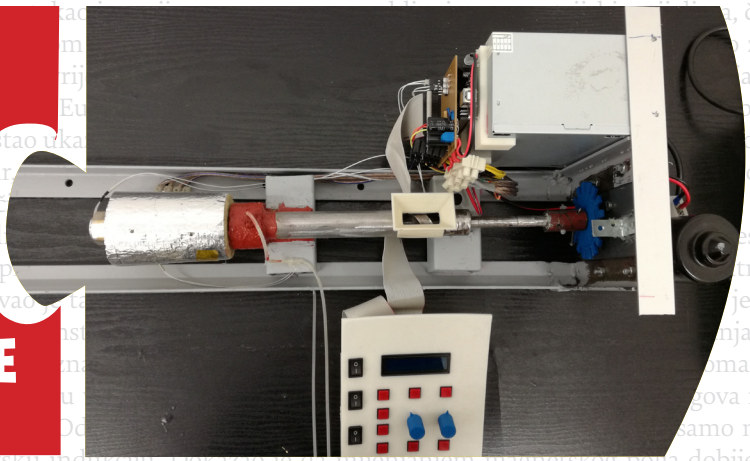
reaktor IDEJA 2
službeno glasilo Studentske Sekcije HDKI-ja | vol 2
studeni



CROWDFUNDING ZA REAKTOR IDEJA

FKIT-OVCIMA MEDALJA ZA NAJBOLJU INOVACIJU NA PODRUČJU KEMIJE





IVA TOLIĆ – ZNANSTVENICA KOJA SPAJA NESPOJIVO

HDKI
STUDENTSKA SEKCIJA
HRVATSKO DRUŠTVO KEMIJSKIH INŽENJERA I TEHNOLOGA

ISSN: 2459 - 9247 - Zagreb - https://www.hdki.hr/hdki/casopisi/reaktor_ideja

(JOŠ OVAJ) Reaktor ideja sufinanciran je sredstvima Studentskog zbora Sveučilišta u Zagrebu

STUDENTSKI ZBOR SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

A nakon toga ovisimo o Vašim donacijama!

Podržite našu *crowdfunding* kampanju i osvojite:

Tiskani primjerak
Reaktora ideja

reaktor IDEJA

Tiskane primjerke
Reaktora ideja
do kraja akademske godine

reaktor IDEJA
do kraja ak. godine

Preporučite prijateljima kampanju i osvojite putovanje u Beograd s putničkom agencijom Opušteno Dopušteno ...

OPUŠTENO DOPUŠTENO

... ili
3D tiskane modele
po vlastitom izboru
Detalji na:
https://goo.gl/18ZXuV

Donacije je moguće izvršiti (kreditnom karticom) na
igg.me/at/reaktor-ideja

Ili (debitnom karticom) na račun:
Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa,
Berislavićeva 6/I, 10000 Zagreb.
OIB: 22189855239
IBAN: HR5323600001101367680, Zagrebačka banka

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

Hvala!



Cijenjeni čitatelji,

Da nam je netko na početku godine rekao da ćemo u narednim mjesecima pokrenuti časopis i izdati pet brojeva, ne bismo mu vjerovali. A eto, već peti, jubilarni broj je tu pred nama! Jako nas to veseli, ali još više od toga, vesele nas vaši komentari i riječi podrške. Drago nam je da nas čitate i pronalazite ponešto za sebe. Nadamo se da će tako biti i dalje, već na sljedećim stranicama koje su ispred vas...

Također, pozivam vas da se priključite crowdfunding kampanji za naš časopis. Kako to obično biva, za realizaciju brojnih ideja potrebna su sredstva, stoga smo i mi odlučili potražiti pomoć kako bi se ova lijepa priča, zvana Reaktor ideja, i dalje uspješno nastavila. Više o samoj kampanji i načinu na koji se može sudjelovati pročitajte u prvom članku ovoga broja.

Želim Vam sretan i blagoslovljen Božić i uspješnu Novu 2018. godinu!

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
Iva Pavičić

Grafička priprema:
Barbara Farkaš
Stjepan Džalto

Fotograf:
Kristina Kezerić

Online ISSN: 2459-9247
Vol. 2 Br. 2, Str. 1-31

Izlazi mjesečno (kroz akademsku godinu)

Zagreb,
studeni 2017.

SADRŽAJ

Kemijska posla 1
Znanstvenik 19
Boje inženjerstva 25
Stand-up kemičar 28

KEMIJSKA POSLA

„Odreci se dvije Cedevite, doniraj 3 $!“

Crowdfunding kampanja za Reaktor idea!

Igor Kultan

Reaktor ideja, časopis Studentske sekcije HDKI-ja, u samo nekoliko mjeseci od nastanka, privukao je pozornost brojnih čitatelja, točnije preko 1000 njih u Hrvatskoj i izvan nje. Prepoznat je kao djelo od posebne važnosti za promicanje znanosti, posebice među mladima. Pa je tako njegovo izdavanje podržano od strane Studentskog zbora Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatskih voda. Osim njih, Reaktor podržavaju i brojni profesori i asistenti, kako FKIT-a, tako i drugih fakulteta, a i brojni ljudi iz struke. Ono na što je novinarski tim, ''novinarska obitelj'', izrazito ponosna jest to što nas je iz broja u broj sve više, a više je i onih koji pronalaze ''ono nešto'' za sebe u našim tekstovima. I to nas veseli. Jer i najbolji tekst je ništa, ako nema onoga tko će ga pročitati i uživati u njemu. Zato Vam, dragi naši čitatelji, od srca hvala.

Pojam *crowdfundinga* relativna je novost u Hrvatskoj, a ideja jest da se uz mnogo malih donacija ostvari veliki cilj. Sredstva se prikupljaju putem *crowdfunding* platformi poput *Indiegogo* ili *Kickstarter*. Kampanja za Reaktor ideja pokrenuta je jer je sredstva, koja je Sekcija dobila od SZZG, moguće koristiti samo do kraja kalendarske godine 2017.

Kako bismo nastavili s tiskanjem časopisa i u 2018., potrebna nam je Vaša pomoć.



Slika 1 - *Crowdfunding* start!

Ovo je ujedno i prva *crowdfunding* kampanja za neki studentski časopis u Hrvatskoj.
Za početak kampanje, Sekcija je održala donatorsku večer 23. studenog 2017. u Hrvatskom inženjerskom savezu. Preko 20 studenata sudjelovalo je u organizaciji večeri. Sve što je te večeri posluženo, od hrane do pića, sve što se odvilo, od filma do glazbe, sve, ali baš sve, pripremili su studenti svojim vrijednim rukama.
Voditelj programa bio je student Stipe Barać, a večer je započela Bachovom *Chaconee* u izvedbi Mije Dugančić Marić, violinistice i studentice Muzičke akademije u Zagrebu.

Na večeri je premijerno prikazan film o nastanku i djelovanju Studentske sekcije:

https://youtu.be/G0fOig7UeqQ



Slika 2 - Dekan Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, prof. dr. sc. Tomislav Bolanča

Nakon lijepog otvorenja večeri, prisutnima su se obratili Dekan Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, Tomislav Bolanča koji je obećao novčanu i mentorsku podršku Fakulteta Sekciji i nastavak uspješne dosadašnje suradnje; predsjednik HDKI-ja, Ante Jukić uz isticanje važnosti rada Sekcije u promociji kemijskog inženjerstva; predsjednik Studentske sekcije, Stjepan Džalto, koji je zahvalio svima na dolasku i donacijama; te glavna urednica Reaktora, Ines Topalović, koja je pohvalila sve novinare na radu i trudu.

Urednica je istaknula kako nas u Sekciji vežu tri stvari. To su vjera da je ono što radimo dobro, nada da će nas podržati stručno okruženje i ljubav prema struci.



Slika 3 - Predsjednik Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa, prof. dr. sc. Ante Jukić

Organiziranjem ove kampanje i donatorske večere, članovi Studentske sekcije pokazali su složnost i zajedništvo u ostvarivanju zajedničkih ciljeva.
Crowdfunding kampanja traje do 22. prosinca, a cilj je prikupiti 3000 $ putem donacija. Trenutno smo na pola puta, stoga nam još uvijek treba Vaša pomoć! Slogan crowdfunding kampanje je: **„Odreci se dvije Cedevite, doniraj 3 $!“**.

Bez obzira na ishod kampanje, Sekcija se i dalje nastavlja prijavljivati na razne natječaje

Tako su stigli rezultati natječaja Hrvatskih voda za sufinanciranje znanstvenih publikacija na području voda. Reaktor ideja prijavljen je u kategoriji posebno vrijednog djela za promociju znanosti među mladima i dobivena su sredstva za tiskanje jednog broja časopisa.



Slika 4 - Prvi tiskani primjerci Reaktora ideja

Donirati je moguće na dva načina:
1. putem crowdfunding kampanje (samo za kreditne kartice):
www.igg.me/at/reaktor-ideja

2. putem bankovnog računa:
Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa (HDKI)
Berislavićeva 6/I
10 000 Zagreb
IBAN: HR5323600001101367680
Zagrebačka banka

Cilj kampanje je dostići 20 000 kn što bi bilo dovoljno za 100 primjeraka časopisa u boji svaki mjesec, sljedećih 10 mjeseci tj. cijelu 2018. godinu.

U slučaju da ne dobijemo zadovoljavajuća financijska sredstva postoje tri ishoda:
1) Časopis će se tiskati crno-bijelo s koricama u boji;
2) Morat ćemo uvesti pretplate i plaćanje časopisa (časopis je trenutno besplatan)
3) nećemo tiskati časopis.

Ako dobijemo više, to će omogućiti:
1) Tiskanje većeg broja časopisa
2) Financiranje održavanja radionica Studentske sekcije i drugih projekata



Slika 5 - Dio članova Sekcije zasluženo je dobio majice na donatorskoj večeri
S lijeva na desno: Dominik Knapić, Stipe Barać, Ivan Pucko, Valentina Travančić, Ana Lekić, Stjepan Džalto, Kristina Kezerić, Iva Pavičić, Ines Topalović, Igor Kultan, Nikolina Nascimento Mrakovčić, Tina Posedi, Mislav Matić, Nevena Milčić

Ciklus predavanja i radionica 3D printanja

Ines Topalović

Od izrade kapsula i umjetnih zglobova u medicinske svrhe, preko izrade alata u svemirskim letjelicama, do izrade kuća, i sve to pomoću jedne tehnologije – 3D printanja.

Područje 3D printanja (tiskanja) uzima danas veliki zamah. Često se ističe da su nove tehnologije i otkrića ovog područja početak četvrte industrijske revolucije. Kako ova znanstvena disciplina trenutno nije uvrštena u nastavne programe na fakultetima, Studentska sekcija HDKI-ja organizirala je ''Ciklus predavanja i radionica 3D printanja'' pod vodstvom Kristine Kezerić, Nevene Milčić i Ive Pavičić.



Slika 1 - Profesorica Gordana Matijašić i docent Domagoj Vrsaljko na prvom predavanju Ciklusa

Prvo predavanje u sklopu Ciklusa, održano je u utorak, 21. studenog 2017. u predavaonici MKV-19 na FKIT-u. Pred punom dvoranom, doc. dr. sc. Domagoj Vrsaljko i prof. dr. sc. Gordana Matijašić uveli su prisutne u samu tematiku i predstavili svoja znanstvena istraživanja koja su bazirana upravo na ovim tehnologijama. Docent Vrsaljko bavi se razvojem materijala za 3D printanje mikroreaktora, a profesorica Matijašić objasnila je metode primjene 3D printanja u farmaceutskoj industriji.

Drugo predavanje održano je u istoj predavaonici 28. studenog 2017., a vodili su ga sadašnji i bivši studenti Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije koji su kroz izradu završnih i diplomskih radova te radova za Rektorovu nagradu imali priliku bolje se upoznati s tehnologijama 3D printanja.



Slika 2 - Kristina Kezerić i Juraj Petanjek na drugom predavanju Ciklusa

Iva Pavičić držala je predavanje o zanimljivostima iz svijeta 3D printanja.

Kristina Kezerić i Juraj Petanjek govorili su o razvoju filamenta i 3D printanju tableta.

Anna Poropat i Josip Vinčić predstavili su dizajn i 3D printanje kapsula za kontrolirano otpuštanje djelatne tvari.

Asistent Matija Gretić držao je predavanje o 3D printanju u farmaceutskoj industriji.

Ivana Ćevid i Filip Car govorili su o ispitivanju fizikalno-kemijskih svojstava polimera koji se koriste u 3D printanju, a to je ujedno i tema rada za koji su dobili Rektorovu nagradu.



Slika 3 - Asistent Matija Gretić

Zadnje izlaganje držao je Tin Rahelić. Tin je izradio vlastiti 3D printer, a na predavanju je studentima pokazao da to nije nemoguće. On je ujedno i voditelj radionice u sklopu Ciklusa. Na radionici sudjeluje 37 studenata, a selekcija prijavljenih izvršena je preko motivacijskih pisama. U sklopu radionice, studenti će naučiti raditi u programu FreeCAD i imati priliku sami dizajnirati model. Studentima koji konstruiraju najbolje modele bit će dodijeljene nagrade.
Treće predavanje Ciklusa održano je 5. prosinca, a predavači su bili Ana Pilipović (FSB), Igor Klarić (Klex d.o.o.) i Marko Veličkov (Rimac Automobili). Više o tome pisat ćemo u sljedećem broju Reaktora ideja.

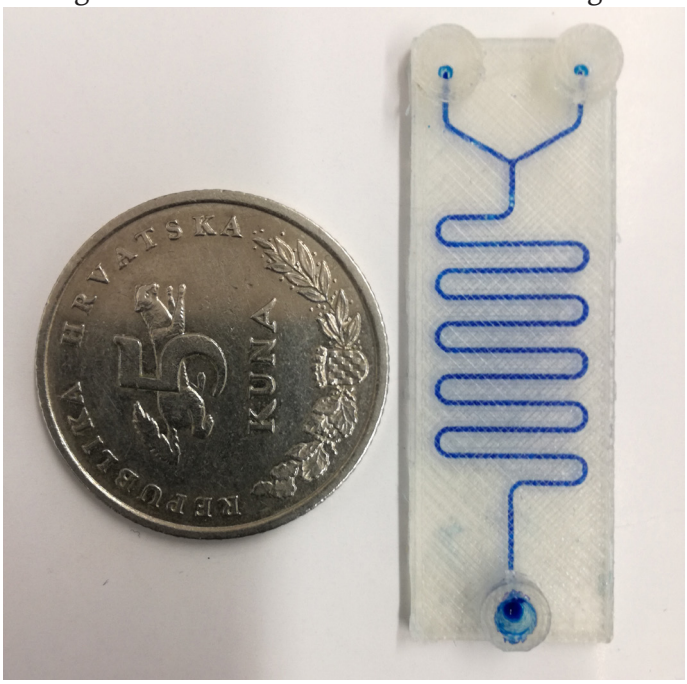


Slika 4 - Prva radionica Ciklusa

FKIT-ovcima pripala medalja za najbolju inovaciju na području kemije

Valentina Travančić

U listopadu 2017. godine, u Varšavi u Poljskoj, održan je 11. Međunarodni salon inovacija IWIS 2017 od strane Udruženja poljskih inovatora i racionalizatora u suradnji s Poljskim patentnim uredom i Varšavskim tehnološkim sveučilištem. Na salonu je predstavljeno oko 400 inovacija iz 33 zemlje, među kojima je predstavljeno i 6 inovacija od strane Udruge inovatora Hrvatske i Sveučilišta u Zagrebu.



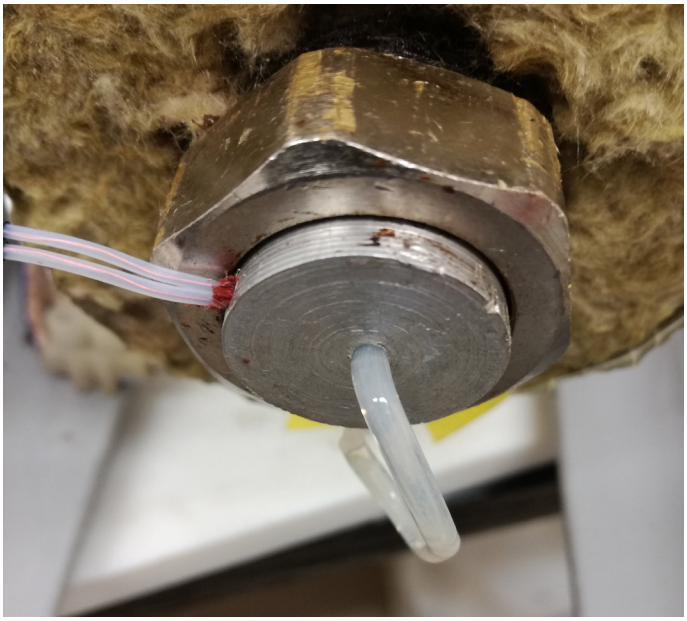
Slika 1 - Mikroreaktor u usporedbi s kovanicom

Ocjenjivački sud donio je odluku da ove godine platinasta medalja IWIS i IFIA (Međunarodna federacija nacionalnih saveza inovatora), tj. medalja za najbolju inovaciju na području kemije idu u ruke studenata s Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije. Studenti Tea Lovrinov i Tin Rahelić, u suradnji sa zaposlenicima Fakulteta, konstruirali su uređaj za ekstruziju polimernih filamenata za izradu mikroreaktora pomoću 3D printera.

Kroz razgovor s Teom i Tinom, otkriveno je kako se došlo na ideju izrade ekstrudera, koja je njegova primjena te koji su im daljnji ciljevi u karijeri.

Tin je otkrio kako je njegovo zanimanje za mikroreaktore započelo još u srednjoj školi gdje je samostalno izradio mikroreaktor od stakla za što je osvojio 1. mjesto na Državnom natjecanju iz kemije. Svoje znanje o mikroreaktorima, proširio je i na Fakultetu gdje je radio na projektu Hrvatske zaklade za znanost pod nazivom „ Razvoj materijala za 3D tiskanje mikroreaktora“.
Zajedno s kolegicom Teom, koja je radila diplomski rad na temu miješanja polimera za potencijalne materijale, došli su do saznanja kako je prilikom korištenja 3D pisača problem mala dostupnost materijala za izradu.
Najčešći materijali koji se koriste su polilaktid i akrilonitril/butadien/stiren, a ukoliko se želi koristiti drugi materijal, utoliko je potreban upravo ekstruder koji će proizvesti željeni filament iz granule toga materijala.

Odlučili su izraditi svoj ekstruder koji će služiti za taljenje i ekstruziju materijala u filamente određenog promjera (Slika 1).

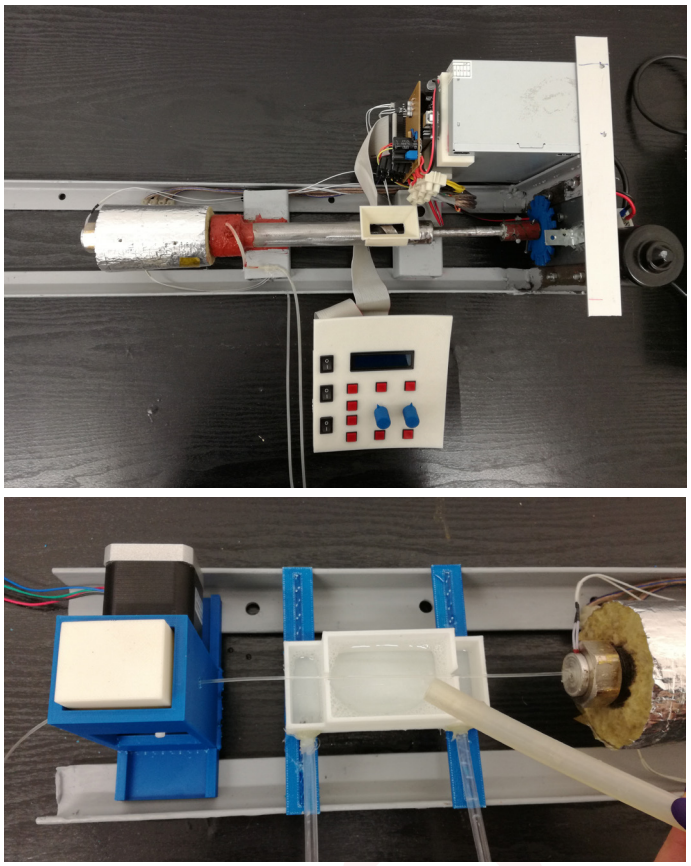


Slika 2 - Filament

Bitno je naglasiti da je prilikom izrade elektroničkog dijela korištena open source platforma Arduino u kojoj je napisan program koji omogućuje mjerenje i vođenje procesa ekstruzije preko upravljačke ploče. Zanimljiva činjenica je da platforma Arduino košta nekoliko dolara. Stoga je iznimno pristupačna i jednostavno je od nje napraviti nešto inovativno. Prilikom izrade ostalih dijelova ekstrudera korišten je i 3D pisač, čime su uštedjeli na novcu. Nakon izrade ekstrudera i filamenata za izradu mikroreaktora proveli su ispitivanja pri raznim uvjetima gdje su dobili zadovoljavajuće rezultate, koji su prepoznati i na salonu inovacija.
Tea je trenutno zaposlena u PLIVI, gdje radi na projektu izgradnje novog pogona sterilne proizvodnje, dok Tin radi na raznim projektima tvrtke Comprehensive Water Technology d.o.o.

Otkrili su da jednog dana žele skupa otvoriti firmu, gdje će moći primijeniti svoje znanje.

Nadaju se kako će svojim radom probuditi želju i u drugima da ostvare svoje snove.
Njima, ali i drugim mladim inovatorima želim puno uspjeha u daljnjem radu. Osvojena medalja dokaz je kako nema straha za budućnost dokle god je studenata s ovakvim idejama, a vjerujemo da ih ima još i nadamo se da će ih i ova priča motivirati da svoje ideje realiziraju!



Slika 3 - Ekstruder

5. otvoreni dani 3D ispisa /1. otvoreni dani novih tehnologija

Ines Topalović

Udruga *FabLab* je udruga za promicanje digitalne fabrikacije, edukaciju, istraživanja i razvoj u ovom području. Predsjednik *FabLab* udruge je mr.sc. Roberto Vdović. *FabLab* je prva takva udruga u ovom dijelu Europe, a dio je međunarodnog udruženja FabLab organizacija, zasnovanog na ideji MIT-a.

Sve o njima i njihovom radu lako je zaključiti iz njihovih motiva: "Djeluj lokalno, misli globalno", "Pruži ruku", "Budi kreativan" i "Stvori u školi". 24. i 25. studenog sudjelovali su na 5. otvorenim danima 3D ispisa / 1. otvorenim danima novih tehnologija na Arhitektonskom fakultetu u Zagrebu, gdje su posjetitelji mogli vidjeti različite 3D printere, probati 3D olovke, biti skenirani s 3D skenerom, osvrnuti se u virtualnoj stvarnosti. Udruga *FabLab* predala je na korištenje 3D printer udruge *Baltazar*, vanjskog partnera na novom DOIT projektu, grupi učenika iz centra za odgoj i obrazovanje *Slava Raškaj*.

Kemijsko inženjerstvo – diskriminirana struka

Prof. dr. sc. Vesna Tomašić

Komore su profesionalna udruženja odnosno strukovne organizacije koje se osnivaju s ciljem reguliranja profesija i dugo su poznat i priznat organizacijski oblik Republici Hrvatskoj i svijetu.[1]

Komora predstavlja oblik povezivanja članova prema njihovoj profesiji odnosno struci, pri čemu štiti njihov ugled, čast i prava te promiče, zastupa i usklađuje zajedničke interese. Pri tom osigurava da njezini članovi odgovorno i u skladu sa zakonom i javnim interesom obavljaju poslove za koje su kompetentni, dajući tako doprinos razvoju gospodarstva i čuvajući temeljne društvene vrijednosti.

Zbog čega je potrebno reguliranje profesija?
Reguliranje profesija potrebno je da bi se osiguralo kvalitetno i učinkovito pružanje profesionalnih usluga zbog zaštite javnog interesa, posebice u onim djelatnostima čijim se obavljanjem utječe na temeljne društvene vrijednosti kao što su život, zdravlje, imovina, sigurnost i okoliš.
Reguliranje profesije koje se ostvaruje unutar komore kao profesionalnog udruženja nije uvijek popularno (npr. zbog obveze polaganja stručnog ispita), iako je svrsishodno i poželjno. Reguliranjem se utvrđuju ključni uvjeti neophodni za obavljanje određene profesionalne djelatnosti. To se odnosi na autoritativno određivanje pravila za ulazak u profesiju i pružanje usluga, praćenje primjene pravila i poticanje na poštovanje tih pravila, uz naglasak na potrebu cjeloživotnog učenja i profesionalnog usavršavanja. Krajnji cilj je osiguranje javnog interesa građana i društva u cjelini.

Regulacijom profesije sprječava se mogućnost da tržište rada i usluga bude prepušteno zakonitostima ponude i potražnje i smanjuje se broj nekvalitetnih usluga kojima se mogu ugroziti temeljne društvene vrijednosti i ugroziti sigurnost i zdravlje ljudi.
Treba uočiti razliku između komore i odgovarajuće stručne udruge s obzirom na način njihovog osnivanja. Komore su tijela s javnim ovlastima koja se osnivaju temeljem posebnih zakona kojim se uređuje njihova djelatnost, pri čemu je pripadnost nekoj komori najčešće i uvjet za obavljanje odgovarajuće djelatnosti.

S druge strane, udruga predstavlja oblik slobodnog i dobrovoljnog udruživanja više osoba. Rad udruge ne propisuje zakon što ujedno smanjuje mogućnost nadzora kvalitete rada njezinih pripadnika.

Neke profesije, kao što su liječnici, arhitekti, odvjetnici i neke inženjerske djelatnosti u području gradnje tradicionalno se strukovno okupljaju u komore, a počeci takvog profesionalnog udruživanja vežu se uz 19. stoljeće. Nakon 2005. godine, tj. u trenutku kad su započeli pregovori o članstvu Republike Hrvatske u Europskoj uniji uočen je nagli porast broja novoosnovanih komora.[2] To je, između ostalog, rezultat porasta stupnja društvenog razvoja, razine znanja i kompetencija. Dodatni poticaj osnivanju novih komora predstavljalo je usklađivanje hrvatskog nacionalnog zakonodavstva s europskim zakonodavstvom u skladu s Direktivom o priznavanju stručnih kvalifikacija (2005/36/EZ) i Direktivom o uslugama (2006/123/EZ).

Navedene direktive osiguravaju još jednu temeljnu društvenu vrijednost na kojoj počiva osnovna koncepcija Europske unije - slobodu pružanja usluga i rada na jedinstvenom europskom tržištu. Upravo zbog toga se od svake nacije, članice Europske unije, očekuje provođenje institucionalnih promjena u cilju osiguravanja pružanja svih profesionalnih usluga na jedinstvenom tržištu, što podrazumijeva i uklanjanje svih prepreka za ostvarivanje veće mobilnosti nacionalnih stručnjaka i profesionalaca na EU tržištu.

Nažalost, u Republici Hrvatskoj to pitanje još uvijek nije uređeno na zadovoljavajuć način.
To posebno dolazi do izražaja u kemijskoj industriji kao jednoj od najznačajnijih hrvatskih gospodarskih djelatnosti jer, zbog nedonošenja zadovoljavajućih zakonskih rješenja, na našim prostorima ne postoje stručnjaci s ovlaštenjima potrebnim za izradu i potpisivanje složenih procesnih odnosno tehnoloških projekata.

Takva ovlaštenja odnosno status ovlaštenog inženjera stječe se polaganjem stručnog ispita i članstvom u odgovarajućoj komori.

Zbog toga se za obavljanje takvih poslova moraju angažirati stranci ili predstavnici drugih struka, što dovodi do drugog problema -

diskriminacije pojedinih struka

jer su struke poput kemijskih inženjera, tehnologa i njima srodne inženjerske struke, podređene strukama koje imaju zakonsku mogućnost strukovnog udruživanja u komore (npr. u tehničkom području to se odnosi na arhitekte, strojare, elektrotehničare, geodete i građevinske inženjere).

Prema tome, nekim inženjerskim strukama (npr. kemijskim inženjerima i njima srodnim strukama) onemogućeno je sudjelovanje na gospodarskim i ostalim projektima u svojstvu odgovornih osoba i ovlaštenih inženjera, i to ne samo u Republici Hrvatskoj, nego i na jedinstvenom europskom tržištu rada.

Posebno važna područja u kojima postoji potreba za ovlaštenim kemijskim inženjerima i tehnolozima su transfer tehnologije, zaštita okoliša i druga prioritetna područja vezana uz temeljnu djelatnost kemijskih tvrtki.

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa već dugi niz godina obraćaju se Ministarstvu gospodarstva sa zamolbom da donese zakonsko rješenje kojim će se regulirati problematika vezana uz projektiranje i gradnju industrijskih tehnoloških postrojenja i sustava u zaštiti okoliša, jer je to jedini način za ostvarenje preduvjeta neophodnih za strukovno udruživanje kemijskih inženjera i ostalih srodnih tehničkih i biotehničkih inženjerskih struka u odgovarajuću inženjersku komoru.

Iako do sada nismo uspjeli potaknuti hrvatsko zakonodavstvo na potrebu rješavanja tog problema, inzistirat ćemo na tome i ubuduće uz upozoravanje na neodrživost postojećeg stanja i ozbiljne posljedice za gospodarstvo Republike Hrvatske koje proizlaze zbog nepostojanja takvog zakonskog okvira.

Literatura

[1]A. Musa, J. Džinić, Europska regulacija profesija i komore u Hrvatskoj, Institut za javnu upravu, Priručnici za stručno usavršavanje, Knjiga 6, Zagreb, 2012.

[2]Povjerenik za informiranje-Analitičko izvješće 3/2015., Transparentnost i otvorenost komora

OSVRT NA OKRUGLI STOL POD NAZIVOM „Koja znanja industrija očekuje od diplomiranih studenata kemije primijenjene kemije i kemijske tehnologije?“

prof. dr. sc. Ernest Meštrović

Promišljanje o studijskim programima, načinu na koji se Sveučilište nosi ili bi se trebalo nositi sa sve bržom izmjenom tehnologija koje suštinski mijenjaju poslovno okruženje, teme su svakodnevno prisutne na različitim forumima, okruglim stolovima, raspravama. Te teme dio su nacionalnih strategija obrazovanja i svaka Vlada tom području nastoji dati svoj pečat.

Pri tome je iznimno važno istaknuti da se u raspravu o ovoj temi uključi što više sudionika, počevši od Sveučilišta, Akademije, industrije te raznih agencija, kao i pojedinaca.

Upravo u tom svjetlu, održan je, krajem rujna 2017. u dvorani knjižnice Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti (HAZU), u organizaciji Odbora za kemiju Razreda za matematičke, fizičke i kemijske znanosti HAZU, okrugli stol na temu: Koja znanja industrija očekuje od diplomiranih studenata kemije, primijenjene kemije i kemijske tehnologije.

Okrugli stol sastojao se od dva uvodna predavanja, nakon kojih je uslijedila višesatna rasprava. Prvo predavanje, pod nazivom „Idealni profil kemičara ili kemijskog inženjera u industriji“, održao je prof. dr. sc. Ernest Meštrović, viši direktor PLIVA TAPI istraživanja i razvoja (autor ovog osvrta), a drugo prof. dr. sc. Bruno Zelić, bivši dekan Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije pod naslovom „Osvrt na projekt TARGET“. Moderatori okruglog stola bili su prof. dr. sc. Silvana Raić Malić i prof. dr. sc. Vladislav Tomšić.

Okrugli stol je bio iznimno posjećen, u dvorani knjižnice HAZU sva su mjesta bila popunjena.

Smatram najvećim uspjehom to što su u raspravi sudjelovali studenti i mlađi istraživači, rado su iznijeli svoja mišljenja i postavljali pitanja. Iznimno ih je zanimalo gdje i što mogu raditi, kako se mogu uključiti u razne projekte i kako upotpuniti lepezu svojih kompetencija. Razmišljajući sada s određenim odmakom, mislim da studentima treba davati što više prilike da govore, da kroz svoje stavove, pitanja, dvojbe i bojazni daju priliku da oblikujemo buduće programe, sigurno ne po sadržaju, ali po načinu, prilagoditi nastavu vremenu, novim tehnologijama, definitivno to se može slušajući mlade ljude.

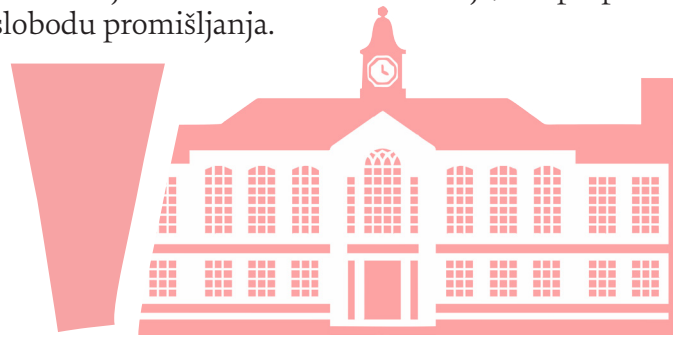
Suština rasprave u kojoj je sudjelovao najveći broj sudionika bila je usredotočena na jedno važno pitanje:

Treba li na Sveučilištu razvijati usku specijalnost ili je važnije da se fokus i vrijeme stavi na proučavanje osnovnih principa, bez nepotrebnog memoriranja podataka i činjenica?

Svi sudionici iz industrije smatrali su da vrlo uska specijalnost nije potrebna, koristeći vrlo jednostavan argument. Da bi osmislili usko specijalizirane programe za koje trenutno postoji potreba, da bi se ti programi proveli te da bi na tržište rada došao na taj način educiran kadar, potrebno je od 7 do 10 godina. Kada se ta vremenska distanca usporedi s izmjenom novih tehnologija, u najvećem broju slučajeva, tehnologija ili znanja bit će u rutinskoj uporabi u industriji dok će neke nestati tj. zamijenit će ih nove. Upravo zbog toga, industrija smatra da je puno bolje studente podučavati osnovnim principima, usaditi im vještine rješavanja podataka i brzog usvajanja novih područja. Većina sudionika iz akademske zajednice prihvaća navedeni argument, premda postoji bojazan da će se tim pristupom neka znanstvena područja manje razvijati. Osobno smatram da to nije u koliziji. Jako je važno da nastavnici budu vrhunski i priznati znanstvenici, da objavljuju u najutjecajnijim časopisima, to je neosporno, ali s druge strane ne znači nužno da znanstvenu ekspertizu znanstvenika treba odmah pretvoriti u kolegij.

Dio rasprave bio je usredotočen na tehničke, socijalne i komunikacijske vještine koje studentima nedostaju. Iznimno je važno da se na Sveučilištima odvijaju vježbe, da studenti rade na instrumentima koji su važni za Industriju. Primjerice, zasigurno jedan od najraširenijih instrumenata u kemijskoj i farmaceutskoj industriji je HPLC (tekućinski kromatograf visokog učinka) jer predstavlja standard u istraživanju i prikazu sastava spojeva. Stotine i stotine HPLC-ova instalirani su u industriji u Republici Hrvatskoj. Upravo zbog toga, jako je važno da studenti imaju priliku raditi na tom tipu instrumenata, pri čemu nije dovoljno da se jednom načini vježba i time zadovolji forma, već da se spomenuti instrument koristi u što više praktikuma, da studenti analiziraju različite uzorke i tako steknu potrebnu rutinu. Istina, da bi se postigao navedeni standard potrebno je mnogo ulaganja, no alternativa ne postoji.

Segment komunikacijskih i socijalnih vještina također jako je važan jer nudi studentima mogućnost da se što lakše uključe u poslovni svijet. Treba sažeti i prikazati informacije na način da se postigne dobar balans između podataka i važnih poruka, koje će omogućiti nekome tko nije ekspert u tom području da shvati suštinu vještina koju treba izgrađivati kroz niz godina. Trenutna znanstvena i stručna produkcija, brzina u izvođenju mjerenja i publiciranju podataka, pristupnost svim relevantnim bazama podataka nudi mogućnost da se vrlo brzo i učinkovito prikupi znanje vezano uz određeno područje. Drugi problem je što tragom te hiperprodukcije dolazi do ponavljanja činjenica, sličnih mjerenja i opažanja. Sve to otežava pronalaženju bitnih postavki i sumiranju postojećeg znanja. Jedna od zadaća Sveučilišta je naučiti studente kako da se snađu u postojećem znanju, ali ne na način da memoriraju činjenice već da rješavaju probleme na temelju postojećeg principa. Ne nužno uhodanim postupcima, već na temeljima kreativnosti i inovacija, uz potpunu slobodu promišljanja.



Razvijanje kritičkog i slobodnog mišljenja treba biti glavni cilj Sveučilišta.

Nije cilj da se nakon završetka studija na tržište radne snage pošalju ljudi koji će pamtiti niz podataka, koji će u detalje znate određene poslovne procese, uz puno teoretskog znanja, ali malo ili nimalo praktičnog iskustva. Cilj je da Sveučilište obrazuje kadar koji je shvatio suštinu i koji ima duboko razumijevanje osnovnih principa, da su to ljudi koji su spremni kritički i izvan poznatih okvira sagledati problem, koji spremno kombiniraju različita područja i znanja, oslobođeni straha od neuspjeha i pogrešaka.

Kao i u svakom segmentu društva tako i na Sveučilištu, ima jako dobrih elemenata, a isto tako treba imati hrabrosti priznati da Sveučilištu treba promjena. Vrijedi napomenuti da potreba za promjenom ne znači nužno da se upire prstom i da se kaže da je neko nešto napravio krivo u promišljanju o boljitku. Okrugli stol koji je održan nije niti u jednom segmentu bio okrenut prema tome, već suprotno. Naglasak je stavljen na to da Sveučilište treba težiti promjenama kao istinski hram znanosti, inovacije, tehnologije i slobode stvaralaštva.

Jedno zdravstvo – jedna znanost

Zvonimir Mlinarić, (FBF)

Da i subotom može biti prepuna velika predavaonica, pokazali su organizatori znanstveno-stručnog simpozija o antimikrobnoj rezistenciji *Jedno zdravstvo – jedna znanost* koji se održao 18. studenog na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu u Zagrebu.

Simpozij, čiji je cilj bio istaknuti sve veći problem antimikrobne rezistencije na antibiotike, održan je pod visokim pokroviteljstvom Predsjednice Republike Hrvatske, pokroviteljstvom Ministarstva zdravstva, Ministarstva znanosti i obrazovanja te Akademije tehničkih znanosti Hrvatske, a u suorganizaciji Agencije za lijekove i medicinske proizvode Republike Hrvatske (HALMED), Nastavnog zavoda za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“, Interdisciplinarne sekcije za kontrolu rezistencije na antibiotike Ministarstva zdravstva (ISKRA) i Hrvatskog farmaceutskog društva (HFD). Simpozij je posvećen 135. obljetnici kontinuirane nastave farmacije na Sveučilištu u Zagrebu (1882. – 2017.), Europskom danu svjesnosti o antibioticima i Svjetskom tjednu svjesnosti o antibioticima.

Antimikrobna rezistencija (AMR) je javnozdravstveni, politički, socijalno-ekonomski, etički i moralni problem, ali i izazov koji nužno traži rješenja. WHO i ECDC naglašavaju potrebu za što boljom povezanosti svih onih koji svakodnevno djeluju u ratu protiv AMR kod ljudi i životinja jer nagle, ubrzane i nepredvidive mutacije bakterija i drugih mikroba uz sveprisutnu neracionalnu uporabu antibiotika u praksi nužno dovodi do sve veće otpornosti na lijekove.

I što to možemo zajednički učiniti? Razmjenjivati dosadašnje iskustvo i osvješćivati te djelovati u budućnosti – upravo i na ovom znanstveno-stručnom simpoziju, simpoziju koji je osnovni cilj prožimanje znanja i iskustva doktora medicine i veterine, ljekarnika i farmaceuta, medicinskih biokemičara.



Simpozij je otvorio predsjednik organizacijskog odbora, izv. prof. dr. sc. Ivan Kosalec pozdravima te minutom šutnje za Vukovar. U prvoj sekciji predavači su šokantnim statistikama pokazali kako je problem antimikrobne rezistencije na antibiotike uistinu jedan od vodećih problema u području javnog zdravstva. Predstavljena su moguća rješenja tog problema te je iznesena uloga ljekarnika u osiguravanju racionalne primjene antibiotika.

Druga sekcija bila je znanstvenog karaktera, a moglo se čuti ponešto o metabolizmu antibiotika, razvoju bakterijskog antibiotičkog rezistoma, povijesnom razvoju antibiotika i budućnosti antimikrobne terapije. Nakon svih izlaganja održana je panel rasprava te je zaključen simpozij.

Zaključak je taj da svakako treba više govoriti o temi antimikrobne rezistencije na antibiotike jer je to jedan od najozbiljnijih problema u javnom zdravstvu te istraživanju i razvoju farmaceutske industrije. Stoga, sve pohvale organizatorima na odabiru teme te svim predavačima na prenesenim iskustvima iz širokog spektra zanimanja u zdravstvenom i akademskom sustavu.

Znanstvenici na *Ruđeru* dodijeljena vrijedna donacija za inovativna istraživanja antibiotičke rezistencije u okolišu

Ines Topalović

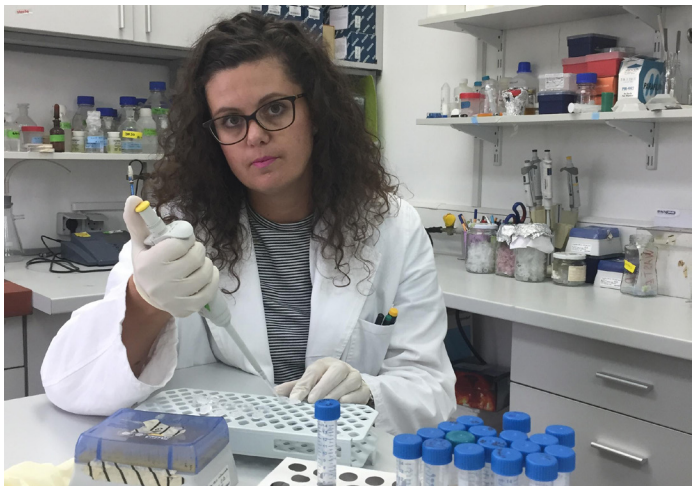
Znanstvenica Instituta Ruđer Bošković, dr. sc. Nikolina Udiković Kolić, sa Zavoda za istraživanje mora i okoliša (ZIMO) jedna je od dobitnica vrijedne potpore u iznosu od 120 tisuća kuna u sklopu programa Zaklade Adris „Znanje i otkriće“ kojim se podupire inovativnost i kvaliteta u radu uspješnih znanstvenika, kao i učenika, studenata i drugih inovatora. Dodijeljena sredstva namijenjena su projektu ˝Proučavanje povezanosti zagađenja okoliša antibioticima i razvoja rezistencije na antibiotike u ljudskih patogena˝.

U sklopu projekta, istraživat će se mehanizmi rezistencije na makrolidne antibiotike u okolišnim bakterijama i klinički važnim patogenima, a kao nositeljica projekta i voditeljica novoosnovanog Laboratorija za okolišnu mikrobiologiju i biotehnologiju ZIMO-a, dr. sc. Udiković Kolić na projektu će surađivati i s prof. dr. sc. Arjanom Tambić Andrašević i Marijom Gužvinec iz Klinike za infektivne bolesti ˝Dr. Fran Mihaljević˝. One će izolirati bakterije rezistentne na makrolidne antibiotike iz sedimenta rijeke Save na mjestu ispusta industrijskih otpadnih voda, kao i na kontrolnoj lokaciji uzvodno od ispusta te usporedno odabrati invazivne pneumokoke i druge klinički značajne vrste rezistentne na makrolide u Referentnom centru za praćenje antibiotičke rezistencije u Klinici za infektivne bolesti ˝Dr. Fran Mihaljević˝.



Slika 1 - Dodjela nagrada Zaklade Adris 05. prosinca 2017.[1]

Primjenom inovativnog pristupa funkcionalne metagenomike identificirat će mehanizme makrolidne rezistencije u okolišu te istražiti njihovu prisutnost u okolišnim i kliničkim izolatima primjenom PCR screeninga i sekvenciranja.



Slika 2 - Dr. sc. Nikolina Udiković Kolić[1]

Rezistencija bakterija na antibiotike trenutno je jedan od najznačajnijih medicinskih problema jer su bakterije razvile mehanizme rezistencije na sve grupe antibiotika koji se sistemski upotrebljavaju u humanoj i veterinarskoj medicini zbog čega oni gube na djelotvornosti u liječenju.Upravo iz tog razloga borba protiv antibiotičke rezistencije ubraja se u prioritete Svjetske zdravstvene organizacije, a predstavlja i jedan od zahtjeva Vijeća Europske Unije postavljen svim članicama Unije. Tako da će dobivena saznanja putem ovoga projekta omogućiti bolje razumijevanje utjecaja industrijske prakse na razvoj bakterijske rezistencije u Hrvatskoj te podići svijest javnosti o potencijalnim opasnostima zagađenja okoliša antibioticima za javno zdravlje. Isto tako, očekuje se da će dobiveni podaci poduprijeti napore za razvoj strategija za suzbijanje širenja antibiotičke rezistencije putem okoliša.

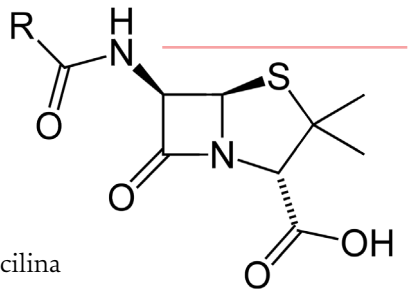
Dr. sc. Udiković Kolić jedna je od malobrojnih mladih znanstvenika koji su dobili Uspostavni istraživački projekt Hrvatske Zaklade za znanost. Sa suradnicima s sveučilišta Yale po prvi je put pokazala da primjena gnojiva životinjskog podrijetla na poljoprivrednim zemljištima dovodi do obogaćivanja specifičnih autohtonih bakterija tla rezistentnih na ß-laktamske antibiotike, a to otkriće dalo je posve novi uvid u neželjene posljedice koje mogu proizaći iz uobičajene poljoprivredne prakse i ukazalo na potrebu za analizom agroekosustava.

Izvor

1. Institut Ruđer Bošković (www.irb.hr)

Općenito o antibioticima

Matej Kadić



Slika 1 - Jezgra penicilina

Antibiotici su molekule prirodnog, polusintetičkog ili sintetičkog podrijetla koje zaustavljaju rast ili ubijaju mikroorganizme, točnije bakterije. Po tome zaustavljaju li bakterijski rast ili dovode do smrti bakterijske stanice dijelimo ih na bakteriostatske i baktericidne antibiotike. Većina antibiotika koja je uvedena u kliničku upotrebu je prirodnog podrijetla, pri čemu aktinomiceti predstavljaju najveću skupinu prirodnih proizvođača antibiotika.[1] Uporaba kemijskih agensa protiv patogena započeo je njemački liječnik Paulom Ehrlichom. On je 1904. otkrio da je uporabom kemijskog spoja tripana moguće smanjiti vjerojatnost pojave ili razinu izraženosti afričke bolesti spavanja (tada nije bilo poznato da je uzročnik bolesti ce-ce muha). Otkrio je također da je korištenjem arsfenamina moguće liječiti pacijente oboljele od sifilisa. 1910. spoj arsfenamina proizveden je za tržište pod imenom Salvarsan. 1896. 21-godišnji francuski student medicine Ernest Duchesne proučavao je gljivu Penicillium notatum. Otkrio je moguća pozitivna djelovanja ove gljive i želio je proučavati njene terapijske mogućnosti. Međutim, nije imao dovoljno novca za financiranje, a poziv za pomoć koji je uputio Pasteurovom zavodu ostao je zanemaren i ideja o uporabi gljive u medicinske svrhe je odbačena. Otkriće penicilina kao antibiotika pripisuje se škotskom znanstveniku Alexanderu Flemingu koji je 1928. godine otkrio direktno djelovanje penicilina kao antibiotika na uzorku stafilokokne bakterije koju je držao u Petrijevoj zdjelici. Zdjelica je bila ispunjena stafilokokima koji su pokrili dno. Na mjestima gdje je dodao penicilin pojavili su se čisti krugovi i vidljivo dno zdjelice. Zbog toga je zaključio da penicilin ima inhibitorno djelovanje na razvoj bakterije.[2] Antibiotici se danas ne koriste samo za liječenje bakterijskih zaraznih bolesti kod ljudi već i u industriji hrane i sredstvima za čišćenje što dovodi do otpornosti bakterija na sve više vrsti antibiotika.[3] Posljedice su povećani morbiditet (pobolijevanje), mortalitet (stopa smrtnosti) i troškovi liječenja. U mnogim bolnicama otpornost je tako velika da su uobičajeni antibiotici potpuno nedjelotvorni za mnoge infekcije. Zbog toga se koriste novi i skuplji antibiotici, na koje bakterije s vremenom također postaju otporne. Moderna medicina pokušava dobiti rat protiv infekcija, međutim, proizvodnja novog antibiotika je dug i skup proces koji traje oko 10 godina i košta oko 300 milijuna dolara, a učestalo korištenje novog antibiotika može uzrokovati otpornost bakterija na njega već kroz dvije godine. Upravo je zbog toga Svjetska zdravstvena organizacija izdala dokument kojim potiče vlade svih zemalja da pomognu u borbi s problemom otpornosti bakterija. Prema tom dokumentu, zemlje u razvoju bi trebale spriječiti nekontroliranu dostupnost antibiotika i potaknuti sprječavanje infekcija putem unaprjeđenja sanitacije, čišćenjem mjesta opskrbe vode i smanjivanjem broja stanovnika prenaseljenih mjesta.[4]

Literatura

1 Walsh C. Antibiotics: actons, origins, resistance. Washington D.C., ASM Press, 2003.
2 URL: https://hr.wikipedia.org/wiki/Antibiotik (pristup 23.11.2017.)
3 Cunha BA. Antibiotic resistance. Med Clin North Am, 2000; 84:1407–29.
4 Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance

Akademija povodom 130 godina od rođenja Lavoslava Ružičke

Ines Topalović



10. studenog 2017. u Auli Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku održana je svečana Akademija povodom 130 godina od rođenja Leopolda (Lavoslava) Ružičke u organizaciji Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek, Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa i Društva kemičara i tehnologa Osijek.
Pozdravne riječi uputili su prof. dr. sc. Vlado Guberac, rektor Sveučilišta u Osijeku, prof. dr. sc. Jurislav Babić, dekan Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek i akademkinja Vlasta Piližota, voditeljica Zavoda za znanstveni i umjetnički rad HAZU-a u Osijeku i dobitnica državne nagrade za znanost za 2016. godinu.

KEMIJSKA POSLA

O životu i djelu Lavoslava Ružičke govorili su: prof. dr. sc. Srećko Tomas, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, prof. dr. sc. Ante Jukić, predsjednik Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa te akademik Vitomir Šunjić.

O životu Lavoslava Ružičke

Mislav Matić

Od početka 20. stoljeća do danas, biokemija, organska kemija i kemijska industrija doživjele su procvat s novim, revolucionarnim spoznajama i dostignućima znanstvenika i stručnjaka. Kemija prirodnih spojeva, sinteza hormona i kemija terpena samo su neka od područja kojima se bavio i čijem je razvoju znatno doprinio Lavoslav Ružička, prvi hrvatski dobitnik Nobelove nagrade.

Lavoslav Leopold Ružička rođen je 13. rujna 1887. u obitelji obrtnika u Vukovaru u tadašnjoj Austro-Ugarskoj Monarhiji. Otac mu je bio bačvar, a nakon njegove smrti seli s majkom i mlađim bratom u Osijek gdje ostaje do početka studija.

U Osijeku završava Nižu pučku školu, a 1906. godine maturira u Kraljevskoj klasičnoj gimnaziji. Tijekom boravka u gimnaziji, pokazuje interes prema kemiji i tehničkim znanostima. Maturiravši, opredjeljuje se za studij kemije, no zbog teške svakodnevice odlazi u Karlsruhe u Njemačkoj gdje svoje obrazovanje nastavlja na Tehničkoj visokoj školi.

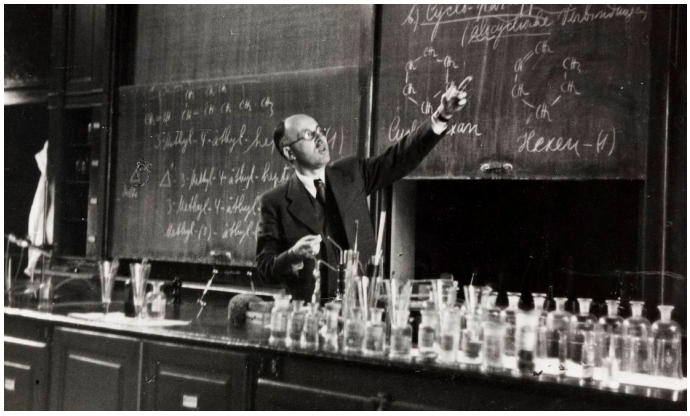
Tijekom studija istaknuo se kao izvrstan student u području organske kemije u kojoj je vidio svoje buduće zanimanje.

Uspješno je surađivao s Hermannom Staundingerom pod čijim mentorstvom 1910. godine brani doktorsku disertaciju na temu acetofenona. Dvije godine poslije, Hermann Staudinger postaje profesor na Saveznoj tehničkoj visokoj školi (ETH) u Zürichu i Ružička mu postaje asistent. Nedugo nakon dolaska u Zürich, zapošljava se u proizvodnji mirisnih i hlapljivih tvari, što mu omogućuje slobodu istraživanja i financijsku potporu.

1918. godine postaje docent na ETH u Zürichu, a 1923. godine profesor. U razdoblju od 1927. do 1929. godine bio je profesor organske kemije na Sveučilištu u Utrechtu u Nizozemskoj nakon čega se vraća u Zürich iste godine na mjesto profesora organske kemije na ETH.

Godine 1939. dobiva, s Adolfom Butenandtom, Nobelovu nagradu za kemiju zbog svojeg rada na području kemije prirodnih spojeva.

Kao veliki ljubitelj umjetnosti, izdvajao je poveća financijska sredstva za prikupljanje umjetnina i stvaranje osobne kolekcije dijela flamanskih majstora. Tijekom svojega boravka u Utrechtu zavolio je biciklizam i razne sportove poput skijanja. Preminuo je 26. rujna 1976. godine u švicarskom gradu Mammernu te pokopan je u Zürichu.



Slika 1 - Lavoslav Ružička u predavaonici ETH

ZNANSTVENI RAD

Lavoslav Ružička objavio je zajedno sa suradnicima preko 550 radova. Glavna područja njegovog rada su kemija velikih prstena, politerpeni i spolni hormoni. Proučavao je strukture aktivnih komponenata biljke *Pyrethrum cinerariifolium*.

Radeći, došao je u doticaj s kemijom terpena, čestim spojevima u industriji parfema. 1921. godine se pridružuje ženevskim proizvođačima parfema, čime stječe financijsku stabilnost. Nedugo zatim, postaje vodeći stručnjak na području kemijske industrije i industrije hlapljivih spojeva. Jedno od najvećih dostignuća njegova znanstvenog rada je uspješna sinteza muških spolnih hormona testosterona i androsterona, nakon čega, njegov



Slika 2 - Rondel Velikana[1]

Izvor

1 www.osijek031.com

laboratorij postaje vodeća ustanova na području organske kemije, a naročito kemije prirodnih spojeva. Zbog svojih znanstvenih dostignuća dobiva, zajedno s Adolfom Buternandtom, Nobelovu nagradu za kemiju 1939. Međutim, zbog ratnih okolnosti, Nobelovo predavanje je održao 1940. godine u Zagrebu, a 1953. u Stockholmu.
Odlaskom u mirovinu, svoj laboratorij prepušta Vladimiru Prelogu, dobitniku Nobelove nagrade za kemiju 1975. godine.



Slika 3 - Ružičkina kuća u Vukovaru

NAGRADE I PRIZNANJA

Zbog svestranog znanstvenog i stručnog interesa, dodijeljeno mu je osam počasnih doktorata. Jedan od njih je čak iz područja prava. Osim Nobelove nagrade za kemiju, Ružička je osvojio i mnoge nagrade kemijskih društava:
Nagrada Švicarskoga kemijskog društva (1918.), Medalja Švicarskoga kemijskog društva (1923.), Le Blancova medalja Francuskoga kemijskog društva (1928.), Pedlerova medalja Engleskoga kemijskog društva (1931.), Medalja Industrijskoga društva iz Mulhousea (1935.), Cannizzarova nagrada Akademije Lincei (1936.), Lavoisierova medalja Francuskoga kemijskog društva (1937.), Nagrada Marcel-Benoist Švicarskoga kemijskog društva (1939.), Medalja (uz počasno predavanje) Sveučilišta u Liegeu (1940.), Nagrada Donegani Akademije Lincei (1948.), Faradeyeva medalja Engleskoga kemijskog društva (1958.) i Hanušova medalja Čehoslovačkoga kemijskog društva (1966.)

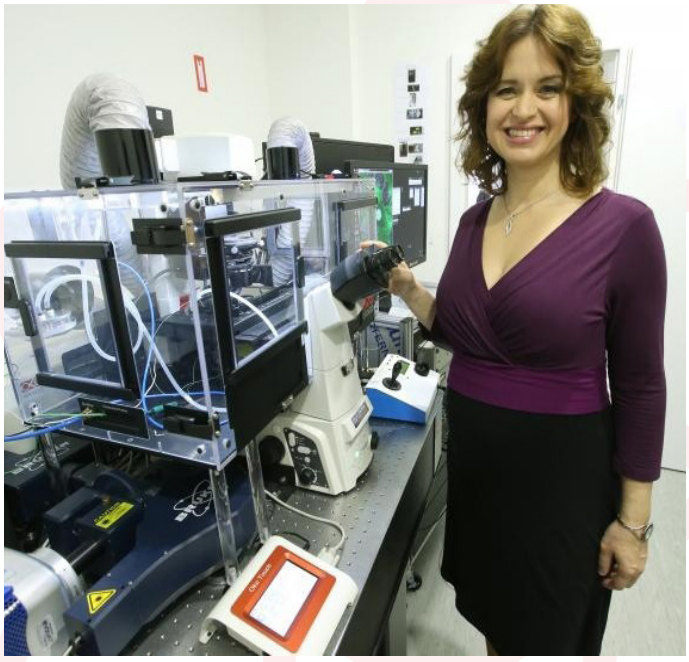
Iva Tolić - znanstvenica koja spaja nespojivo

Valentina Travančić

Iva Tolić, vesela i nasmijana znanstvenica s Instituta Ruđer Bošković osvaja brojna priznanja i nagrade za uspjehe koje niže na području biofizike.

Oduvijek je voljela matematiku i fiziku, ali pitanje što je život i kako funkcionira odvuklo ju je na PMF gdje je upisala Molekularnu biologiju. Vođena upravo tim pitanjima, uspješno je završila fakultet te upisala postdiplomski studij Biomatematike pod mentorstvom akademika Trinajstića.
Proučavanjem modeliranja stanične biologije, Iva je željela spojiti biologiju, matematiku i fiziku. Kako bi svoje znanje proširila i usavršila, pod prijedlogom mentora Trinajstića, pronašla je istraživačku skupinu na prestižnom sveučilištu Harvard u Bostonu.

Iva je dobila poziv i tako otišla u Ameriku u želji da ostvari svoje snove. No život tamo nije bio lagan. Najprije je volontirala. Krpala je kraj s krajem, ali svojom željom za znanjem, dobila je ugovor i ostala još dvije godine. Nakon toga, vratila se u Zagreb gdje završava postdiplomski studij. Njezine ambicije, ne završavaju ni nakon toga. Odlazi u Dansku na postdoktorsko usavršavanje na Institut za fiziku „Niels Bohr“.



Slika 1 - Iva Tolić u svom laboratoriju s najmodernijim mikroskopom u RH



Slika 2 - Iva Tolić odlikovana je Redom Danice Hrvatske u lipnju 2014. godine

U Danskoj je provela oko dvije godine, a nakon toga je otišla u Firenzu također na usavršavanje.
Narednih 10 godina provela je u Njemačkoj, točnije u Dresdenu, na Institutu „Max Planck“, za molekularnu biologiju i genetiku. Pisala je brojne projekte i prenosila znanje na mlade znanstvenike.

Nakon toga, vratila se u Hrvatsku, gdje i danas radi kao znanstvena savjetnica na Institutu „Ruđer Bošković“. Trenutno radi na projektu koje je financiralo Europsko istraživačko vijeće, gdje su postavili hipotezu koja donekle mijenja paradigmu o diobi stanice. Hipoteza navodi kako u diobenom vretenu koje hvata kromosome i dijeli ih, postoji još jedna struktura. Tu strukturu nazvali su „premošćujući mikrotubuli“.
Radi se o vlaknima koja su most između drugih vlakana koji razdvajaju kromosome. Ukoliko se hipoteza potvrdi, promijenit će se spoznaja o samom procesu diobe stanice, točnije koje su sile odgovorne prilikom dijeljenja kromosoma na dva dijela. Ukoliko ne postoje vlakna, onda je potrebno otkriti koje su sile odgovorne za razdvajanje.

Iva i njezin tim upravo spajanjem biologije i fizike, žele otkriti što se zapravo događa. Ako otkriju kako se kromosomi dijele i koje su sile odgovorne, moći će se utjecati na bolesti koje se javljaju, poput neplodnosti žena. Svoja istraživanja provode na najmodernijem mikroskopu (slika 1.) u Hrvatskoj, pomoću kojeg mogu izvoditi i zahvate unutar stanica.

Osim toga, Iva je proučavala i afrički kvasac, i otkrila kako se može dijeliti u beskonačnost i ne umrijeti.

Takvo saznanje može koristiti prilikom istraživanja starenja kože i neurodegenerativnih bolesti, poput Alzheimera. Za uloženi trud Iva je dobila brojna priznanja i proglašena je jednom od 40 najboljih biologa mlađih od 40 godina u časopisu „Cell“. Osim toga, dobila je Red Danice hrvatske s likom Ruđera Boškovića, Europsku nagradu za znanost o životu i brojne druge nagrade.

Sudjeluje na brojnim konferencijama, od kojih neke i sama organizira. Njezinoj želji za istraživanjem nema kraja. Iva je osim toga uspješna i u privatnom životu. Ima dva sina, koje smatra najvrjednijom nagradom koju je dobila.



Slika 3 - Iva Tolić i njen tim s predsjednicom Hrvatske, Kolindom Grabar-Kitarović

O njezinim uspjesima mogu se pisati stranice i stranice, ali ono što je najbitnije je to da je ona osoba izrazito vedrog i pozitivnog duha. Osoba koja svoju ljubav prema svom zanimanju, širi i na druge. Nadamo se kako će sa svojim timom uspjeti u daljnjem istraživanju i kako će nas i dalje oduševljavati. A još više od toga, nadamo se da će njena priča potaknuti i brojne druge da kombinacijom želje, ljubavi i znanja stvaraju velike stvari.

Kada je Pierre Curie upoznao Marie Sklodowsku

Stipe Barać

Kada je Pierre Curie upoznao Marie Sklodowsku na Sorbonni 1894. godine, ona je bila siromašna studentica iz Poljske. Marie je imala dvadeset i četiri godine kada je doputovala u Pariz. Unatoč tome što nije imala novca i što je slušala fakultetska predavanja na jeziku koji uopće nije tečno govorila, Marie je diplomirala matematiku kao najbolja studentica generacije 1892. godine, a godinu dana kasnije i fiziku kao druga najbolja studentica.

Pierre je već bio afirmiran kao briljantan fizičar kada su se njih dvoje upoznali. Ono što im je bilo zajedničko jest žestoki idealizam, gotovo zastrašujuć radni fanatizam i potpun nedostatak zanimanja za pohvale ili društveni položaj. Ovdje objavljeno pismo napisano je oko godinu dana prije njihova vjenčanja.

Njihova veza bila je izvanredno plodonosna. Zajedničkim istraživanjima u sićušnoj kućici otkrili su dva nova elementa, radij i polonij (koji je ime dobio po Marijinoj rodnoj zemlji) i podijelili Nobelovu nagradu za fiziku 1903.godine.

Pierra je 1903. godine pregazila i usmrtila konjska zaprega u Parizu. Marie, je shrvana od boli, ostala s dvije male kćeri, ali se uspjela oporaviti zahvaljujući vlastitoj snazi volje i 1908. godine postati prva redovita profesorica na Sorbonni.

1911. dobila je Nobelovu nagradu za kemiju. I Marie i Pierre su tijekom života iskazivali simptome bolesti zračenja. Pierre je u džepiću svoga prsluka volio nositi uzorak radija kojeg je pokazivao ljudima, a Marie je pokraj postelje držala posudu s radijevom soli koja je svijetlila u mraku.

Marie je umrla od leukemije 1934. godine. Spisi koje su Pierre i Marie Curie ostavili za sobom vrlo su ozračeni, tako da studenti i znanstvenici koji žele vidjeti njihove bilješke u Biblitheque Nationale moraju prvo potpisati izjavu da to čine na vlastitu odgovornost.

Izvori

Knjiga: Najljepša ljubavna pisma slavnih muškaraca (Ursula Doyle)
https://www.wired.com/images_blogs/thisdayintech/2009/12/pierre_and_marie_curie.jpg



Slika 1 - Pierre Cure i Marie Sklodowska

Jedno od ozračenih pisama:

Marie Skolodowskoj, 10.kolovoza 1894.

Ništa me nije moglo više obradovati nego novosti koje sam dobio od tebe. Vjerojatnost da ću provesti dva mjeseca ne znajući što je s tobom vrlo me oneraspoložila: hoću reći, tvoja kratka poruka bila je više no dobrodošla.

Nadam se da skupljaš zalihe dobrog zraka i da ćeš nam se vratiti u listopadu. Što se mene tiče ja ne idem nikamo; ostajem u zemlji; gdje provodim cijeli dan na otvorenom prozoru ili u vrtu.

Obećali smo jedno drugome-zar ne? – da ćemo makar biti veliki prijatelji. Samo da ne promijeniš mišljenje! Jer ne postoje obećanja koja obvezuju; takvo se što ne može zapovjediti. Bilo bi lijepo, isto tako, a u što se teško usuđujem povjerovati, kad bismo proveli naše živote jedno blizu drugoga, hipnotizirani našim snovima: tvojim domoljubnim snovima, našim čovjekoljubivim snom i našim znanstvenim snom.

Od svih tih snova ovaj posljednji je, vjerujem, jedini pravovaljan. Time želim reći da smo mi nemoćni promijeniti društveni poredak i, čak i da jesmo, ne bismo znali što nam je činiti; kada nešto poduzimamo, bez obzira u kojem pravcu, nikada ne bismo trebali biti sigurni da pri tom ne činimo više štete nego koristi, odgađajući pri tom nekakvu neizbježnu evoluciju. Sa znanstvenog gledišta, naprotiv, smijemo se nadati da ćemo nešto učiniti; ovdje je tlo čvršće, i bilo kakvo otkriće do kojeg dođemo, bez obzira koliko ono malo bilo, ostat će prihvaćeno spoznajom.

Vidi kako je sve riješeno: složili smo se da ćemo biti veliki prijatelji, ali ako napustiš Francusku za godinu dana to će biti jedno previše platonsko prijateljstvo, prijateljstvo dvaju bića koja se više nikada neće vidjeti. Zar ne bi bilo bolje da ostaneš sa mnom? Znam da te to pitanje ljuti, i da o tome više ne želiš razgovarati – a i osjećam se posvema i u svakom pogledu nevrijedan tebe.

Pomišljao sam na to da te zamolim za dopuštenje da se slučajno sastanemo u Freiburgu. Ali tamo ćeš proboraviti, ako ne griješim, samo jedan dan, a toga dana ćeš, naravno, pripadati samo našim prijateljima Kowalskima.

Vjeruj mi, tvoj vrlo privrženi
Pierre Curie

KEMIJSKA POSLA

Smotra Sveučilišta u Zagrebu

Nikolina Nascimento Mrakovčić
Tina Posedi



Od 23. do 25.11. u Studentskom centru održala se Smotra Sveučilišta. Smotra pruža priliku maturantima, studentima, ali i svima zainteresiranima da se upoznaju sa svim sastavnicama Sveučilišta u Zagrebu, ali i ostalih iz cijele Hrvatske. Na Smotri su se predstavili 31 fakultet i 3 umjetničke akademije Sveučilišta u Zagrebu te druga visoka učilišta iz Zagreba i Republike Hrvatske. Uz ostale fakultete, sudjelovao je i Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, kojeg su predstavili članovi Studentskog zbora Fakulteta. Oni su vrijedno odgovarali na pitanja maturanata o Fakultetu, njegovoj koncepciji, a i o mogućnostima zapošljavanja po završetku istog. Kako bi se zainteresiranim maturantima olakšalo upoznavanje s Fakultetom, podijeljene su im brošure u kojima mogu naći sve detalje koji ih dodatno zanimaju.



Slika 1 - Predstavnici Studentskog zbora FKIT-a (Juraj Petanjek, drugi s lijeva, i Josip Vinčić, desno) na FKIT-ovom štandu

Također, oni hrabriji mogli su se iskušati u odgovaranju pitanja iz prirodoslovnog područja te točnim odgovorima osvojiti periodni sustav elemenata.

Maturanti se općenito čine zainteresirani za STEM područje te je u kratkom vremenu pored FKIT-ovog štanda prošla nekolicina maturanata koji su zainteresirani za studijske programe na našem Fakultetu.

Osim toga, pod nazivom „Najbolje sa Sveučilišta“ u kinodvorani Smotre održana su predavanja, gdje je bilo moguće slušati nastavnike, studente, teme, predavanja i prezentacije svih sastavnica Sveučilišta. FKIT je predstavila izv. prof. dr. sc. Marijana Hranjec s predavanjem na temu ‘’Uključivanje studenata na tržište rada”. Glavna tema izlaganja bio je Sajam ideja, koji se ove godine održao po peti puta na FKIT-u. U sklopu njegovog održavanja, provedeno je i svečano otvorenje nove velike predavaonice MKV 19, koja je osim novog fantastičnog dizajna dobila i 66 prijenosnih računala. Tijekom predavanja, prikazan je i govor dekana Fakulteta, prorektora za inovacije, transfer tehnologije i komunikacije Sveučilišta u Zagrebu te pomoćne ministrice znanosti i obrazovanja. Svi oni pohvalili su Fakultet te se nadaju da će i mladi prepoznati njegovu važnost u nastavku svog obrazovanja.



Slika 2 - FKIT-ov štand na smotri Sveučilišta

Svečano otvoreno deset novih laboratorija povodom proslave Dana KTF-a

Ines Topalović

Kemijsko-tehnološki fakultet (KTF) u Splitu proslavio je 30. listopada 57. obljetnicu utemeljenja, a tom prigodom otvoreno je 10 novih laboratorija, čime će ovaj Fakultet po prvi puta od svog osnutka znanstveno, nastavno i stručno djelovati na jednoj lokaciji.

Nove prostorije Fakulteta svečano je otvorio prof. dr. sc. Šimun Anđelinović, rektor Sveučilišta u Splitu, istaknuvši kako je Sveučilište snažno podržalo ovaj projekt. Dekan KTF-a, prof. dr. sc. Igor Jerković, istaknuo je kako je velik problem ovog Fakulteta bila dislociranost.

U novim će laboratorijima studenti imati priliku raditi vježbe u grupama od 12 osoba, a u njima će se raditi i znanstvena istraživanja. Uz same laboratorije, uređeno je i 5 prostora za pripremu laboratorijskih vježbi te skladišta zapaljivih i nezapaljivih kemikalija.

Otvaranju laboratorija prethodila je svečana sjednica svih djelatnika KTF-a. Dan KTF-a uveličali su, među ostalim, čelnici sastavnica Sveučilišta u Splitu, članovi Senata te brojni predstavnici suradnih ustanova te srodnih fakulteta.

Dan energije u Hrvatskoj

Ana Lekić

26. Forum – Dan energije u Hrvatskoj održao se 17.11. u Muzeju suvremene umjetnosti u Zagrebu u organizaciji Hrvatskog energetskog društva. Tema ovogodišnjeg foruma bila je: ''Zimski paket mjera europske komisije – je li dovoljno ambiciozan za radikalne promjene u razvoju tržišta energije?''.
Radi se o paketu mjera za očuvanje kompetitivnosti Europske unije u tranziciji prema čistoj energiji koja ima značajan utjecaj na tržište energije.

Međunarodni energetski stručnjaci držali su predavanja u kojima su dali odgovore na pitanja vezana uz uklapanje obnovljivih izvora energije u energetsko tržište, budućnost biogoriva, naftnih derivata i prirodnog plina, način rješavanja energetskog siromaštva i slične teme. Novitet koji se uvodi zimskim paketom je usko povezivanje klimatske i energetske politike pa je o tome bilo dosta riječi. Zadatak Hrvatske, kao i ostalih članica EU, jest da analiziraju pravne i regulativne okvire spomenutih mjera i da u konačnici uvedu promjene koje će unaprijediti trgovanje i gospodarenje energijom te se nadamo da će u tome uspjeti.

Svjetski dan znanosti za mir i razvoj

Ines Topalović

10. studenog diljem svijeta obilježava se Svjetski dan znanosti za mir i razvoj, a svoj doprinos dao je i dr. sc. Tomislav Portada s Instituta Ruđer Bošković. Gostovao je u Pazinskom kolegiju u četvrtak i petak 9. i 10. studenoga.
U četvrtak poslijepodne održao je, u sklopu županijskoga stručnog vijeća nastavnika kemije i pod pokroviteljstvom Školske knjige, radionicu za nastavnike kemije pod nazivom *Luminiscencija u biologiji i kemiji*. Neposredno nakon toga, održao je predavanje *Mitovi i predrasude o zamjenskim sladilima*.
Dr. sc. Portada u petak, 10. studenog održao je, s nedavno diplomiranim studentom kemije, Tinom Klačićem, radionicu pod nazivom *Analizom pogodi koja je sol u vodi!* Radionica je bila namijenjena srednjoškolcima i dio je ciklusa "Kemijsko-inženjerskih radionica HDKI-ja".



Slika 1 - Radionica za nastavnike kemije

Objašnjenje dijagrama vrenja

Stjepan Džalto

Ovaj je članak nastao zbog rezultata ankete u kojoj su studenti druge godine preddiplomskih studija na FKIT-u pitani koja im je vježba iz Fizikalne kemije najmanje jasna.

Pri miješanju dvije komponente, A i B, poznato je da će ukupna masa, prema Lavoisierovom zakonu očuvanja mase, biti zbroj pojedinačnih masa komponenti ($m_{uk} = m_A + m_B$).

Očekivali bismo da će se i volumeni zbrajati ($V_{uk} = V_A + V_B$), ali to često nije tako zbog mogućih interakcija među molekulama (o tome se uči na Kemijsko-inženjerskoj termodinamici).

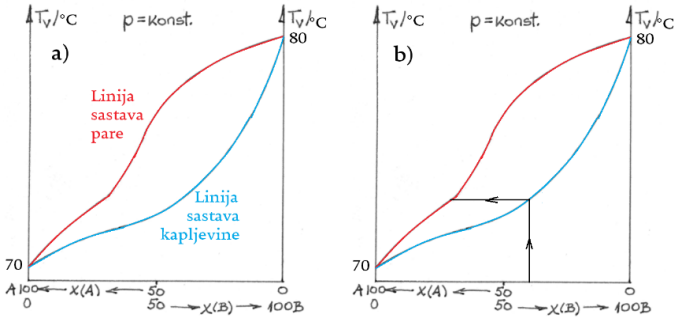
Također, očekivali bismo da će se neka svojstva smjese, poput temperature vrenja, pronaći negdje između temperatura vrenja čistih tvari A i B, no to je točno samo za zeotropne sustave, poput onog na Slici 1. Vrelište tvari određeno je tlakom para, a tlak para zapravo samo govori o broju molekula u parnom stanju i računa se prema Antoineovoj jednadžbi:

$$\log(p) = \mathrm{A} - \frac{\mathrm{B}}{\mathrm{C} + T}$$

Dijagram vrenja služi kao jednostavan prikaz područja faznog stanja (para, kapljevina ili oboje) dvokomponentnih sustava. Pokazuje više stvari:

a) *Na kojoj će temperaturi početi isparavanje?*
– To ovisi o sastavu smjese. Ako je pripravljena smjesa od npr. 40 % tvari A i 60 % tvari B, isparavanje će početi na 73 °C (vrelište se određuje na plavoj liniji, Slika 1b).
Pri svim faznim prijelazima, temperatura je konstantna za vrijeme dok postoje dvije faze zbog toga što se dovodi (pri isparavanju) ili odvodi (pri ukapljivanju) „latentna toplina“.

b) *Koji će biti sastav pare nastale od neke kapljevite smjese?*
– Od gore navedene smjese ne nastaje para istog sastava kao kapljevina, nego sastava otprilike 65 % A i 35 % tvari B što je moguće očitati s crvene linije na temperaturi 73 °C (Slika 1b). To znači da je kapljevina 40-60 % u ***ravnoteži*** s parom 65-35 %.

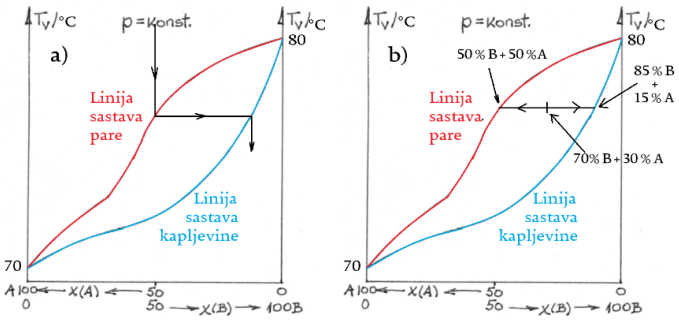


Slika 1 - Zeotropni dijagram vrenja, slučaj isparavanja

c)*Pri kojoj će temperaturi početi ukapljivanje pare?*
– Također ovisi o sastavu. Ako se para sastava 50 % A, 50 % B hladi s visoke temperature, do ukapljivanja će doći pri otprilike 77 °C i kondenzirat će kapljevina sastava otprilike 10 % A i 90 % B (Slika 2a)

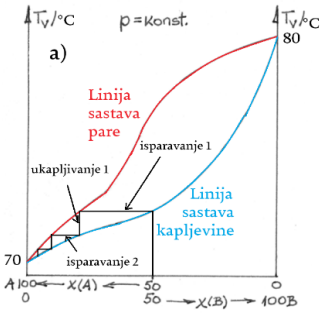
d)*Što će se dogoditi sa smjesom npr. 30 % A i 70 % B pri temperaturi 76 °C?*
– Slučajevi poput ovog, gdje postoji nestabilna smjesa (između plave i crvene linije), pojavljuju se u stvarnosti i rješavaju se u tzv. flash posudama. To je posuda u kojoj se smjesa zadržava dovoljno dugo da se stabilizira tj. da se razdvoji u kapljevinu sastava 15 % A + 85 % B i paru sastava 50 % A + 50 % B (Slika 2b).

e) *Zašto je ovo sve bitno?* – Zato što je pomoću dijagrama vrenja moguće predvidjeti koliko je slijednih isparavanja i ukapljivanja potrebno



Slika 2 - Slučaj a) ukapljivanja; i b) *flash* slučaj

da se dvije komponente potpuno razdvoje. Taj se princip primjenjuje u kolonama za destilaciju (npr. destilacija nafte) gdje se kontinuirano provodi ukapljivanje i isparavanje. Na Slici 3 vidljiv je princip. Provodi se isparavanje smjese sastava npr. 50 % A + 50 % B. Nastaje para koja se ukaplji i ponovno isparava. Postupak se ponavlja dok se ne dođe do zadovoljavajuće kvalitete izlaznog produkta.



Slika 3 - Uzastopan proces isparavanja i ukapljivanja

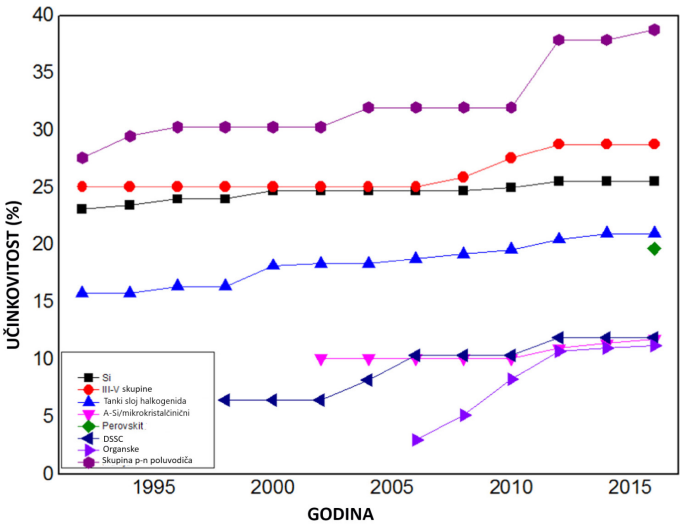
Na fizikalnoj je kemiji provođeno isparavanje dvokomponentne smjese i određivanje (1) metodom refraktometrije, točnog sastava kapljevine i (2) sastava pare koja je u ravnoteži s tom kapljevinom. Izmjerena je (3) temperatura vrelišta smjese i to su tri podatka koja su dovoljna za konstrukciju dijagrama vrenja.

Napredak nanokompozita grafena i TiO_2 za učinkovitu fotoelektrodu u solarnim ćelijama

Martina Budimir

Kako je potrošnja energije, bilo iz obnovljivih ili neobnovljivih izvora, u stalnom porastu, tako je potrebno i osigurati tražene količine energije. To je najbitnije zemljama u razvoju. Kao što je već dobro poznato, energija dobivena iz fosilnih goriva štetna je za okoliš jer tijekom procesa izgaranja dolazi do ispuštanja velikih količina CO_2 u atmosferu, što ubrzava globalno zatopljenje. U zadnjih 20-ak godina u porastu je upotreba fotonaponskih članaka kao pretvornika obnovljive energije. Njihovu upotrebu i potražnju povećavaju boje visoke apsorpcije, učinkovita separacija naboja ekscitona, formacija nosača slobodnog naboja, povećanje proizvodnje struje i sniženje cijene.

Učinkovitost fotonaponskog članka ovisi najviše o materijalu fotoanode tj. kolektora elektrona. Do sad je kod solarnih panela, koji sadrže nekoliko parova p-n poluvodiča, najveća izmjerena učinkovitost bila 40 %, dok je kod konvencionalnih solarnih panela baziranih na siliciju učinkovitost 22-27 % (Slika 1).



Slika 1 - Učinkovitost solarnih ćelija s raznim materijalima fotoanode[1]

Solarne ćelije sa senzibiliziranom bojom (*dye-sensitized solar cell* – DSSC) pokazale su najveću učinkovitost do 14 %. Njihova struktura shematski je prikazana na Slici 2.



Slika 2 - Shema strukture solarne ćelije sa senzibiliziranom bojom[1]

Dopiranje metala i fotokatalitički sustavi, posebice TiO_2 nanokompoziti, privlače pozornost zbog odličnih svojstava: pojačavanje fotokatalitičke aktivnosti i povećana mogućnost rekombinacije naboja. Visoka učinkovitost grafen-TiO_2 nanokompozitnih DSSC omogućena je odgovarajućom strukturom koja smanjuje gubitak elektrona u pobuđenom stanju, a povećava apsorpciju fotona. Dodatno je poboljšanje potrebno u vidu povećanja brzine kretanja fotoinduciranih prijenosnika naboja tokom pobuđenog stanja.

Također, svojstva grafen-TiO_2 nanokompozita primarno ovise o metodi dobivanja materijala, ali i o optimalnom udjelu dopanta ugrađenog u grafenovu fotoanodu. Stoga su najnovija postignuća u dizajniranju strukture TiO_2 i grafen-TiO_2 kompozitnih nanostrukturiranih fotoanoda važna za učinak DSSC-a.

S obzirom na nisku učinkovitost solarne ćelije sa senzibiliziranom bojom, učinjene su razne prilagodbe u svrhu sniženja cijene. Tako je korišteno fleksibilno staklo koje je lakše, manje otporno na promjene i jeftinije te jeftinija i učinkovitija organska boja s mogućnošću veće apsorpcije.

TiO_2 ima dobru vodljivost, specifičnu površinu i odličnu kombinaciju defekata i granica kristalita za upotrebu kao fotoanoda. Omogućuje dobru fotokatalitičku aktivnost i optičku apsorpciju, pa je zadnjih godina nanostrukturirani TiO_2 najčešće korišteni materijal za fotoanodu. Grafen je većinom proučavan kao protuanoda u solarnim ćelijama. Svjetlost može prodrijeti kroz oko 5 slojeva grafenskog filma (transmitira 90 % svjetla), a sam grafen poboljšava prijenos naboja (sp2 hibridizacija) i stabilizira TiO_2. Zato bi kompozit grafena i TiO_2 mogao povećati fotokatalitičku aktivnost povećavajući mobilnost elektrona. Također, ovaj kompozit ima dobru toplinsku i električnu vodljivost, mehaničku čvrstoću, ali i veću učinkovitost nego fotoanode od čistog TiO_2 ili grafena.

Prošlo je tek nekoliko godina od početka primjene kompozita grafena i TiO_2 kao fotoanode za solarne ćelije sa senzibiliziranom bojom, ali već je jasno da je to dobar materijal za prijenos naboja uz odlična fotokatalitička svojstva. Jedina trenutna zapreka je ta što se ovaj kompozit sastoji od 2D ravnina debljine jednog atoma. Da bi postao primjenjiviji, inženjeri materijala moraju tek naći način priprave 3D grafen-TiO_2 kompozita. S obzirom na sve veće napretke u tehnologiji, jasno je da će sve veća upotreba ovog kompozita započeti vjerojatno već u skorije vrijeme.[1]

Literatura

1 F. W. Low, C. W. Lai. - Recent developments of graphene-TiO_2 composite nanomaterials as efficient photoelectrodes in dye-sensitized solar cells: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 82, Part 1. str. 103-125.

Grahamov zakon difuzije i njegova uloga u kreiranju atomske bombe

Antonija Glavač

Iako je fenomen difuzije bio poznat već tisućama godina, tek je početkom 19. stoljeća brzina difuzije kvantitativno povezana s molekularnim svojstvima tvari. Eksperimentima je određeno da je brzina difuzije plinova obrnuto proporcionalna kvadratnom korijenu njihove gustoće, odnosno molarne mase (Slika 1).[1]

Taj se odnos naziva Grahamovim zakonom, prema škotskom kemičaru Thomasu Grahamu (1805.-1869.), a izražava se sljedećom jednadžbom:

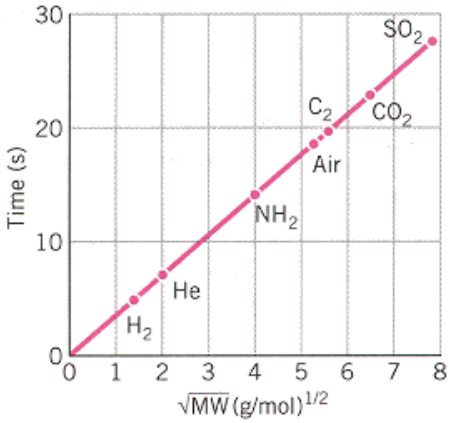
$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

S vremenom je ustanovio ovisnost brzine difuzije plinova o njihovoj gustoći odnosno molarnoj masi što je imalo presudnu ulogu u izgradnji atomske bombe.

Kroz Projekt Manhattan, koji je trajao za vrijeme Drugog svjetskog rata (1942.-1945.) pod vodstvom J. R. Oppenheimera, dizajnirano je nekoliko atomskih bombi. Prva, kodnog imena „Thin Man" koristila je izotop ^{239}Pu. Međutim, zbog nekontrolirane fisije tog izotopa povučena je iz uporabe. Zamijenila ju je atomska bomba imena „Little Boy" koja je koristila ^{235}U, radioaktivni izotop uranija koji u prirodnom uraniju ima udio od samo 0,7 %.[3,4]

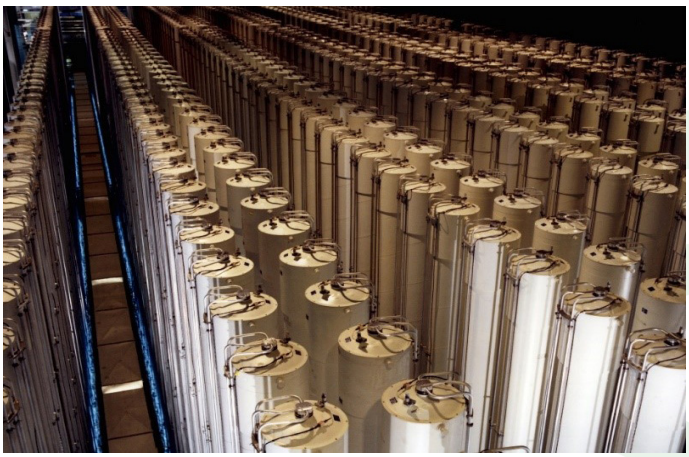
Da bi bomba bila efektivnija, bilo je potrebno „obogatiti uranij", tj. povećati udio radioaktivnog izotopa. Problem je bila kemijska sličnost izotopa ^{235}U s izotopom ^{238}U, zbog čega je njihovo razdvajanje predstavljalo problem. Upravo je Grahamov zakon tada ponudio rješenje. Otkriveno je da se izotopi uranija mogu razdvojiti ako se prethodno pretvore u plin – uranijev heksafluorid (UF_6). Američka vlada izgradila je tvornicu za proučavanje difuzije ovog plina u Clintonu (Tennessee) u vrijednosti 100 milijuna dolara (danas je to gotovo 2 mlrd $).

Prvo se radilo izdvajanje uranija iz rude i zatim njegova pretvorba u uranijev heksafluorid. Difuzija otopine uranijeva heksafluorida ponavljala se prisilno u plinskim centrifugama (Slika 2), više puta (ponekad i preko tisuću puta), kroz porozne barijere, pri čemu je lakši (radioaktivni) izotop ^{235}U prolazio, dok je teži izotop zaostajao i tako je smjesa obogaćivana radioaktivnim izotopom.



Slika 1 - Vrijeme potrebno da različiti plinovi prođu u vakuumirani prostor kroz propusnu pregradu[2]

Grahamovo istraživanje difuzije plinova bilo je potaknuto njegovim proučavanjem njemačkog kemičara J. Döbereinera koji je imao problem sa zadržavanjem dušika u staklenoj boci s malim pukotinama. Ustanovio je da dušik difundira puno brže iz boce nego što okolni zrak difundira u bocu. Graham je zatim proučavao difuziju plinova kroz materijale koji sadrže vrlo male otvore, npr. žbuka. Tako je uspio usporiti proces difuzije i bolje ga promotriti.



Slika 2 - Kaskada plinskih centrifuga za obogaćivanje uranija [5]

Prva atomska bomba eksplodirala je 16. srpnja 1945. godine na pustinjskom području 56 km udaljenom od mjesta Socorra („Trinity test"), a potom su dvije atomske bombe bačene na gusto naseljena mjesta Hiroshimu (6. kolovoz 1945.) i Nagasaki (9. kolovoz 1945.).[6]

Literatura

1.https://chem.libretexts.org
2.http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/history/grahamslaws.html
3.https://www.osti.gov/accomplishments/documents/fullText/ACC0001.pdf
4.https://geek.hr/znanost/clanak/detonirajte-nuklearnu-bombu-na-internetu-naravno/
5.https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/69/Gas_centrifuge_cascade.jpg
6. https://www.atomicheritage.org/history/manhattan-project

Primjena infracrvenog zračenja za sušenje premaza na metalnim površinama

Mia Dubravić

Infracrveno zračenje je elektromagnetsko zračenje valnih duljina od 700 nm do 1 mm. Emitiraju ga sva tijela čija je temperatura iznad apsolutne nule.

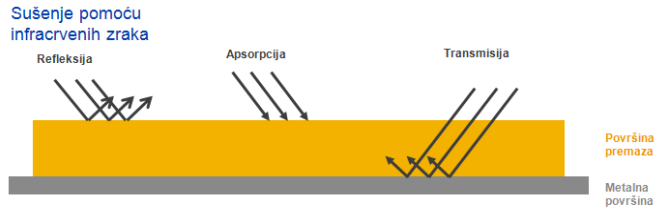
IR zračenje pronašlo je veliku primjenu u automobilskoj industriji za sušenje boja, odnosno lakova. Zašto primjenjivati metodu sušenja infracrvenim zračenjem, a ne konvencionalnu metodu sušenja zagrijavanjem?

Pri konvencionalnom sušenju premaza, toplinske se zrake odbijaju od površine metala te se zagrijavaju samo površinski slojevi premaza čime se on suši izvana prema unutra. Sušenje se može ubrzati, no samo povišenjem temperature.



Slika 1 - Konvencionalno sušenje površine s premazom

Za razliku od konvencionalnog sušenja kod kojeg se prvo zagrijava zrak, koji zatim prenosi toplinu na površinu premaza, u slučaju sušenja premaza pomoću infracrvenih zraka, manji dio tih zraka će se reflektirati od površine premaza, veći dio zračenja će apsorbirati sam premaz, a ostatak će se transmitirati do površine metala te ga grijati. Tako se premaz suši i iznutra prema van, odnosno od površine metala do vanjske površine premaza i obrnuto, a zagrijana metalna površina tako će omogućiti bolju adheziju premaza zbog manje viskoznosti.



Slika 2 - Sušenje površine pomoću infracrvenih zraka



Slika 3 - Sušenje premaza na automobilu pomoću IR zračenja[1]

Razlikuju se 3 tipa infracrvenog zračenja: dugovalno, srednjevalno i kratkovalno, pri čemu se u industriji koristi ono kraćih valnih duljina jer omogućuje najbrže sušenje premaza (nosi najveću energiju).

Ova metoda sušenja premaza, osim u automobilskoj industriji, koristi se i za sušenje premaza na površinama metalnih konstrukcija u svrhu antikorozivne zaštite konstrukcija.

Primjena IR zračenja ima mnoge prednosti nad konvencionalnim načinom sušenja: dubinsko sušenje premaza, znatno manje vremena troši se na samo sušenje te je moguće trenutno nanošenje daljnjih slojeva premaza, iz čega proizlazi velika ušteda vremena, a time i energije odnosno povećanje energetske učinkovitosti. Još jedna od prednosti IR zračenja je to što ono dovodi do razgradnje hlapivih organskih spojeva prisutnih u premazima koji isparavaju tijekom sušenja, što znači da je i ekološki prihvatljivije od konvencionalnog sušenja kod kojeg ti spojevi samo prelaze u parno stanje i izlaze iz premaza u atmosferu.

Nedostatak ove metode sušenja su veći početni investicijski troškovi samih IR lampi, zbrinjavanje otpada te sigurnosni zahtjevi jer se ne smiju koristiti blizu zapaljivih tvari. Dugoročno je ova metoda ipak ekonomski isplativija.[1,2]

Od siječnja 2018. počinje istraživanje sušenja IR zračenjem u Končar - Metalnim konstrukcijama.

Literatura

1. https://www.drbeasleys.com/blog/2015/07/24/ir-curing/
2. http://www.gradimo.hr/clanak/savjeti-za-infracrvene-pocetnike/43120

Obrada nafte u rafinerijama

Monika Marković

Naziv nafta potječe od staroperzijske riječi *nafata* što znači znojiti se. Nafta je tekućina smeđe-zelenocrne boje te je sastavljena od ugljikovodika odnosno spojeva ugljika i vodika koji su pri normalnim uvjetima u plinovitom (zemni plin), tekućem (nafta) i/ili krutom (bitumen) agregatnom stanju, ovisno o molarnoj masi. Tri su najvažnije skupine naftnih ugljikovodika: parafini, cikloparafini (nafteni) i aromati.

Počeci industrijalizacije nafte datiraju iz 19. stoljeća. U tom se razdoblju nafta koristila za rasvjetu (petrolej) i proizvodnju svijeća (parafin). Preokret se dogodio otkrićem motora s unutrašnjim izgaranjem (Otto, Diesel) čime je potražnja za benzinom naglo porasla. Da bi se zadovoljila potražnja, u rafinerije se uveo proces krekinga. Kreking je proces razgradnje ugljikovodika veće molarne mase na produkte manje molarne mase, od čega se dio može koristiti kao benzin. S druge strane, kruti produkt prerade nafte, bitumen, širu upotrebu pronalazi razvojem cesta. U 20. stoljeću nafta postaje „žila kucavica“ svjetskog gospodarstva bez koje je nezamisliva današnja civilizacija. Proizvodnja, potrošnja, a slijedno tome i cijena, dosegle su vrhunac početkom 21. stoljeća te se počelo intenzivno razmišljati o alternativnim izvorima energije.[1]

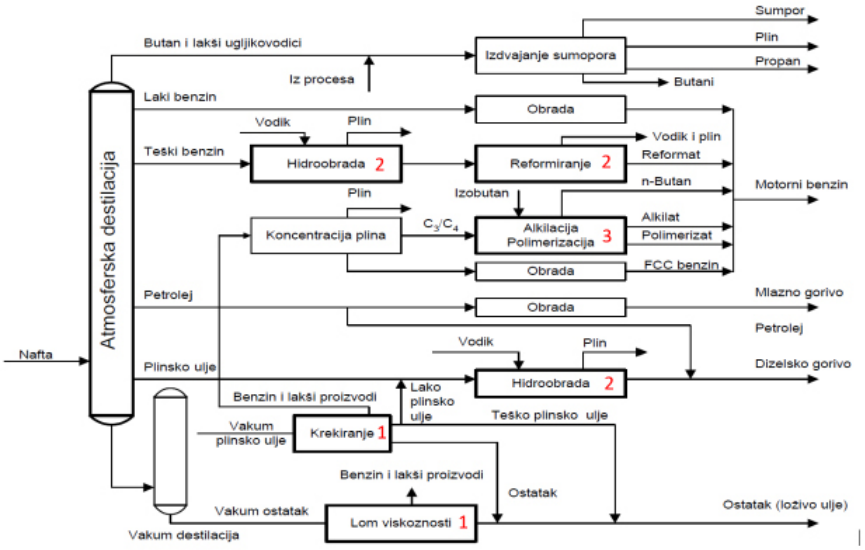
Rafinerijesukonstantnosuočenespromjenamatržišta i raznim rigoroznim propisima vezanim uz zaštitu okoliša, stoga moraju biti fleksibilne i inovativne. Rafinerije se dijele na tri osnovne vrste: jednostavne, kompleksne i duboke konverzije. Na Slici 1 nalazi se shema kompleksne rafinerije koja uključuje fluid katalitički kreking (FCC).

Kako bi bilo što veće iskorištenje produkata dobivenih primarnom preradom nafte, provode se kemijsko-konverzijski procesi (sekundarni). Tri su kategorije takvih procesa: smanjenje veličine molekula (kreking – 1), promjena molekularne strukture bez znatne promjene njezine veličine (2) i povećanje veličine molekula (3).

Teški produkti postupkom krekiranja prevode se u lakše (više vrijedne) proizvode primjenom visokih temperatura, tlakova i katalizatora sa/bez dodatka vodika. Primjer teškog produkta je loživo ulje iz kojeg se krekingom dobiva benzin i plinsko ulje.
Procesima promjene molekularne strukture bez znatne promjene njezine veličine pripadaju katalitički reforming i izomerizacija, a cilj im je povećanje oktanskog broja benzina. Kod katalitičkog reforminga prevladavaju reakcije ciklizacije (pretvaranja ravnolančanih parafina u cikloparafine) i aromatizacija, uz oslobađanje vodika. Kod reakcija izomerizacije prevode se n-parafini u i-parafine.

Postoje i procesi povećanja veličine molekula, a to su polimerizacija i alkilacija. Reakcijama polimerizacije i alkilacije prevode se plinoviti olefini (C3 i C4) u polimerni odnosno alkilat benzin (C7 do C10) koji imaju relativno visok oktanski broj. Ovi se produkti namješavaju s benzinskim komponentama nastalim drugim procesima (katalitički reforming, izomerizacija, katalitički kreking).

Preradom nafte dobivaju se vrijedni produkti (vidljivo na desnoj strani Slike 1), no svake godine na svijetu ostaje samo lošija nafta, s većim udjelom sumpora i većom gustoćom. Zbog toga će biti potrebno prilagođavati tehnološku konfiguraciju rafinerija, a dominirat će procesi hidrokrekinga, kokinga i procesi hidrodesulfurizacije.[2]



Slika 1 - Procesni dijagram obrade nafte u kompleksnoj rafineriji

Literatura

1 E. Cerić, Nafta, procesi i proizvodi, IBC d.o.o., Sarajevo, 2012.
2 A. E. kuzmić et al.: Polimerni aditivi i tecivost nafte i plinskog kondenzata, Kem. Ind. 56 (1) 9–20 (2007)

BOJE INŽENJERSTVA

Sveučilišno prvenstvo

Ines Topalović



Sveučilište u Zagrebu potiče studentski sport, od natjecateljskog do rekreativnog, kao sastavni dio akademskog života kojim se podiže kvaliteta studiranja i življenja. Osim na postizanje akademske izvrsnosti, Sveučilište svoje studente potiče i na aktivno bavljenje sportom, i to preko Ureda za sport, koji je osnovan po uzoru na slične urede europskih sveučilišta. Osim poticanja studenata na aktivno bavljenje sportom i na uključivanje u sveučilišna sportska natjecanja, uloga Ureda očituje se i u širenju pozitivne svijesti i edukacije o važnosti redovitog tjelesnog vježbanja, psihofizičkog razvoja mladih ljudi te o razvijanju natjecateljskog duha, očuvanja zdravlja i borbe protiv ovisnosti.

Studentsko sportsko prvenstvo Sveučilišta u Zagrebu, natjecanje u 25 sportova, svake godine zajednički organiziraju Ured za sport Sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački sveučilišni športski savez i Udruga nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture Sveučilišta u Zagrebu.

Donosimo vam dosadašnje rezultate odigranih utakmica i raspored sljedećih:

KOŠARKA

Ž **1. kolo 19.11.2017. dvorana Ekonomskog fakulteta**

FKIT - FER	59	:	32

2. kolo igra se u subotu 2.12.2017. protiv KIF-a u dvorani Ekonomskog fakulteta u 10:15 h

M **1. kolo 19.11.2017. dvorana Ekonomskog fakulteta**

GEF - FKIT	42	:	30

2. kolo 25.11.2017. dvorana Ekonomskog fakulteta

FKIT - GRAF	23	:	39

3. kolo igra se u nedjelju 3.12.2017. protiv AGF-a u dvorani Ekonomskog fakulteta u 19:00 h

NOGOMET (FUTSAL)

Ž 1. kolo 19.11.2017.
dvorana Martinovka

PBF - FKIT	2	0

2. kolo 26.11.2017.
dvorana Martinovka

ŠUF - FKIT	42	30

GOLOVI:

5' autogol	0:1
25' Svorcina Lucija	0:2
36' Jovanović Tea	1:3
37' Svorcina Lucija	1:4

KARTONI:
15' Beličev Lea – žuti

M 1. kolo 18.11.2017.
dvorana Martinovka

FKIT - PBF	5	1

GOLOVI:

3' Banožić Benjamin	1:0
28' Mesar Fran	2:1
30' Ćosić Antonijo	3:1
32' Petanjek Juraj	4:1
39' Gorski Jasmin	5:1

KARTONI:
20' Mesar Fran
35' Ćosić Antonijo

2. kolo 25.11.2017.
dvorana Martinovka

TIF - FKIT	1	3

GOLOVI:

15' Rimac Nikola	0:1
32' Rimac Nikola	0:2
33' Petanjek Juraj (P)	0:3

KARTONI:
31' Ćosić Antonijo

ODBOJKA

Ž 1.kolo nedjelja 3.12.2017. u 12:00 h dvorana KIF-a

RUKOMET

Ž 1.kolo nedjelja 3.12.2017. u 21:00 h dvorana KIF-a

M 1.kolo subota 2.12.2017. u 12:00 h dvorana KIF-a

Puno sreće svim sudionicima na ovogodišnjem Sveučilišnom prvenstvu!

Josip Jazbec – FKIT-ovac na klizaljkama

Igor Kultan

Ako ste po naslovu pomislili da se Josip bavi umjetničkim klizanjem, prevarili ste se. Josip Jazbec, osim što je uspješan student prve godine diplomskog studija kemijskog inženjerstva na FKIT-u, također je član kluba hokeja na ledu "Medveščak".

Trenutno nastupa kao napadač za njihovu drugu momčad koja se natječe u IHL-u (International Hockey League – liga koja okuplja 10 momčadi iz Hrvatske, Srbije i Slovenije). Hokejom na ledu počeo se baviti sa samo pet godina, tako da je u tom sportu punih 17 godina, a kao najveći uspjeh je izdvojio nastupe za U-18 i U-20 Hrvatsku reprezentaciju. Za Hrvatsku reprezentaciju je nastupio na čak 4 svjetska prvenstva, dva puta kao član U-18 reprezentacije te dva puta kao član U-20 reprezentacije. Također je sa svojim klubom osvojio 5 naslova hrvatskog prvaka. Josip trenira hokej 3 do 4 puta tjedno, a utakmice su mu najčešće subotom. Sam kaže da mu nije problem uskladiti obaveze na fakultetu sa sportskim obavezama jer cijeli život kombinira sport i školu.

BOJE INŽENJERSTVA

Ozljede su dio svakog sporta, a pogotovo hokeja na ledu. Jedinu ozbiljniju ozljedu koju je imao je lom noge koji ga je udaljio izvan hokeja na 7 mjeseci. Želimo mu da mu to ostane i jedina ozljeda. No, osim hokeja na ledu Josip igra i onaj na travi. Trenutno nastupa za HAHK "Mladost", a hokejom na travi se počeo baviti s 13 godina. U taj sport ga je uključio otac koji se bavio istim.

Također i ovdje osvaja trofejea, a do sada je bio 4 puta seniorski prvak Hrvatske. Hokej na travi trenira 3 puta tjedno, a utakmice su mu također subotom, ali ako dođe do preklapanja, hokej na ledu je prvi izbor. Josip trenira skoro svaki dan u tjedno te uspješno ispunjava sve fakultetske obaveze, a mi mu poželimo da tako nastavi te mu želimo uspjeh na sva tri polja!





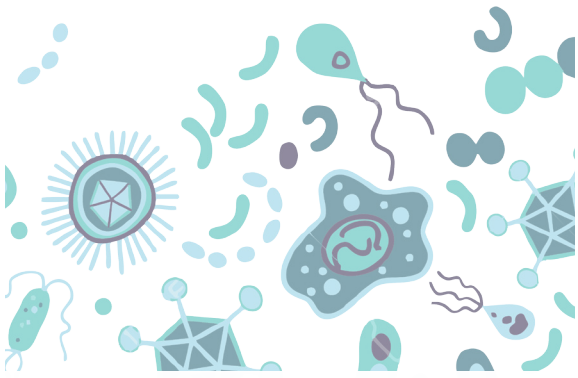
Slika 1 - Josip Jazbec

STAND-UP KEMIČAR

Jeste li znali?

Jedna munja sadrži dovoljno energije da ispeče sto tisuća tostova!

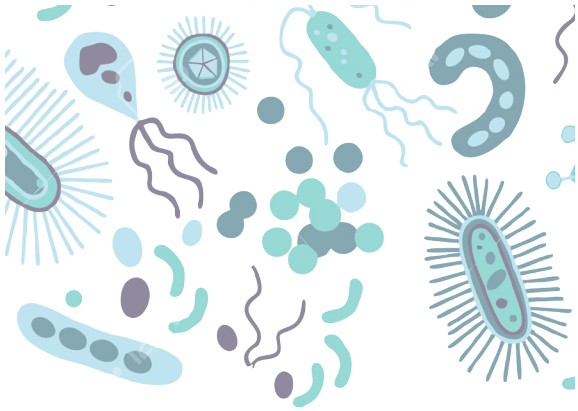




Ima više mikroorganizama na površini čovjekove kože nego ljudi na Zemlji!



Ljudska slina sadrži analgetik koji je čak šest puta jači od morfija!



Od kojeg emocionalnog poremećaja pati plinska kromatografija?

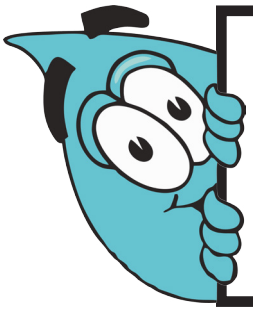
- Od separacijske anksioznosti.

Na jednom kvizu, studenta političkih znanosti zapalo je pitanje:

”Što su slobodni radikali?”

On odgovori:

”Divlji prosvjednici!”



Upravo su otkrili gen za sramežljivost!
Našli bi ga i prije, no skrivao se iza dva druga gena.

Postoji 10 vrsta ljudi u svijetu – oni koji razumiju binarne brojeve i oni koji ne razumiju.



STAND-UP KEMIČAR

| Nagradni zadatak

priredio mag. chem. Dario Dabić

Pet različitih epruveta poredane su jedna pokraj druge. U svakoj epruveti nalazi se različita tvar različite boje, okusa, mirisa i kristalnog sustava te jedna amorfna tvar. Dakle, sve tvari se međusobno razlikuju u svemu navedenom.

Ako je poznato sljedeće:

a) Tvar A je crvene boje.
b) Tvar E kristalizira u kubičnom kristalnom sustavu.
c) Tvar C je gorkog okusa.
d) Lijevo od bijele tvari nalazi se tvar zelene boje.
e) Tvar zelene boje slanog okusa.
f) Tvar koja u doticaju s kiselinom ima neugodan miris po pokvarenim jajima kristalizira u trigonskom kristalnom sustavu.
g) U trećoj epruveti nalazi se tvar kiselog okusa koja se ne otapa u vodi.
h) Tvar žute boje opojnog je mirisa.
i) Najmanja masa tvari B nalazi se u prvoj epruveti, ujedno i najmanjoj.
j) Tvar bez mirisa nalazi se pokraj tvari koja kristalizira u tetragonskom sustavu.
k) Tvar koja kristalizira u triklinskom sustavu nalazi se pokraj tvari opojnog mirisa.
l) Tvar umirujućeg mirisa je slatkastog okusa.
m) Tvar B nalazi se pokraj tvari plave boje.
n) Tvar D oštrog je mirisa.
o) Tvar bez mirisa nalazi se pokraj tvari bez okusa.

1.) Ako epruvete označimo brojevima 1 – 5 (redom od najmanje prema najvećoj), napišite koja tvar se nalazi u pojedinoj epruveti, koja je boja i okus te tvari okus, te u kojem kristalnom sustavu kristalizira navedena tvar....

Primjerice,
Epruveta 1, tvar C, boja crvena, miris oštar, okus slan, tetragonski sustav.
Epruveta 2, tvar D, boja plava, bez mirisa, okus gorak, trigonski sustav.
itd.

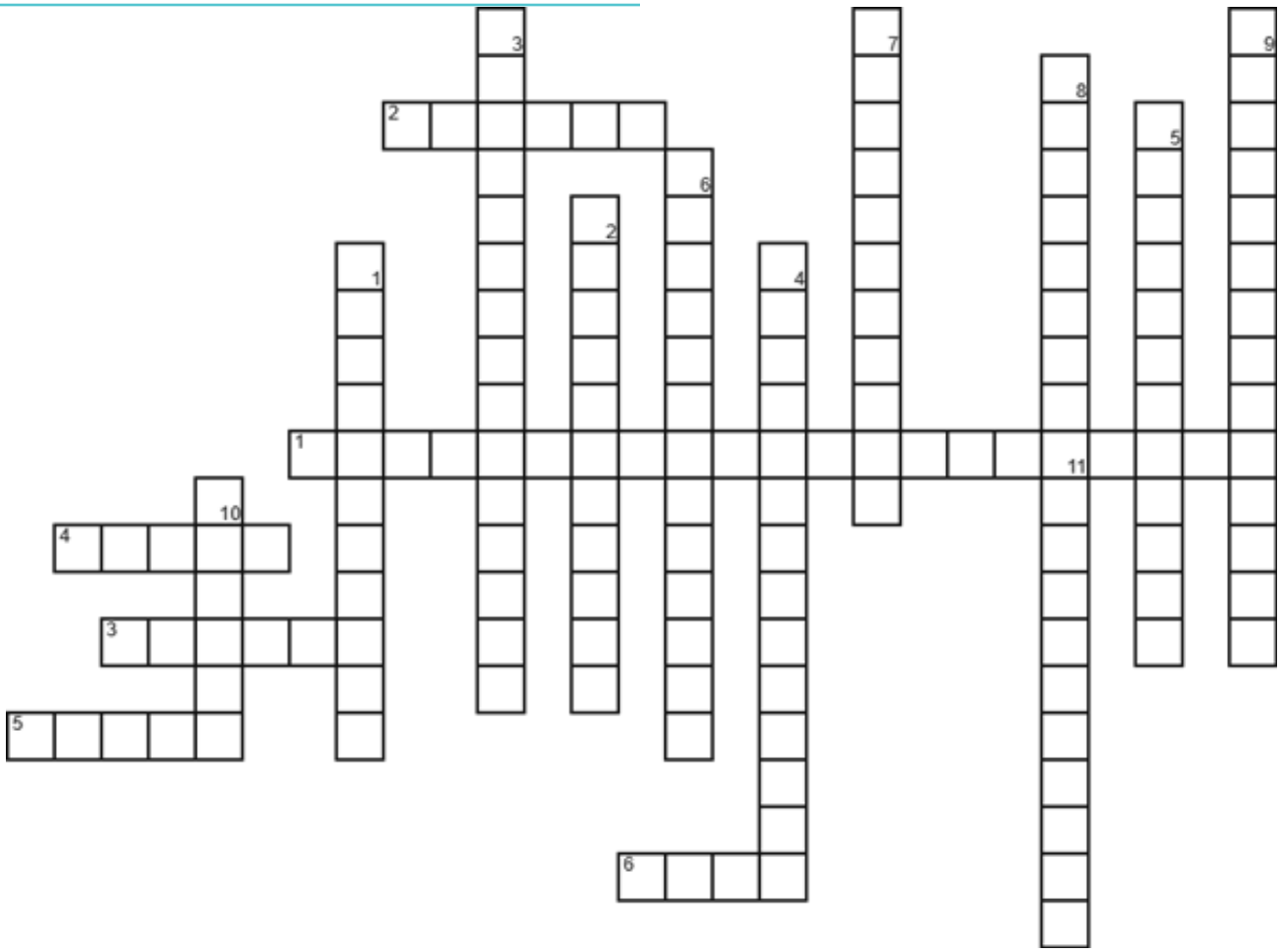
2.) Ako ste na temelju prvog zadatka otkrili koja to tvar kristalizira u triklinskom sustavu, uočili ste i određena fizikalno-kemijska svojstva. Osim toga, navedena tvar je bila poznata još i kod starih Egipćana, a danas se koristi, međuostalim, kao fungicid. Kation te tvari različito reagira s amonijakom, ovisno radi li se o ekvimolarnoj količini ili pak o suvišku amonijaka. Međutim, cijanid se bolje „slaže“ s tim kationom, nego li voda ili amonijak. Jednostavno, to je ljubav na prvi pogled, a nije ni da mi to ne opazimo. Bilo promjenom boje, a može i spektrofotometrijski. No, tamo gdje je kation, naravno da dolazi i anion. Što li je pak sad anion? A on može stvarati muke ako nemaš strpljenja i žarenje, digeriranje..., ti nije strana stvar. No, to nije sve. Ima on i nešto zajedničko sa skijaškom trenerskom legendom, a kojom drugom nego Janice i Ivice Kostelić! **Što je ta tvar (napiši formulu spoja)?**

Rješenja zadatka poslati na e-mail: inestop1012@gmail.com
Tko prvi pošalje točno rješenje, osvaja nagradu. Sretni dobitnik bit će objavljen na Facebook stranici Studentske sekcije HDKI-ja i u idućem broju ''Reaktora ideja''.

RJEŠENJE PROŠLOG ZADATKA: 2; 24803248980; 10

Križaljka

priredio Stipe Barać



VODORAVNO

1. jednadžba oblika k = A exp(-Ea/RT)
2. organski spojevi koji nastaju od kiselina i alkohola uz odcjepljenje vode, mnogi imaju ugodan miris po voću
3. purinski alkaloid koji dolazi u kavi, čaju (tein), služi u medicini kao analeptik, diuretik i stimulans
4. filamentna kemijska celulozna vlakna
5. rijetka vrsta korunda jarko crvene boje; ubraja se među drago kamenje, često skupocjeniji od dijamanata
6. Max (1858–1947), njem. fizičar; osnivač kvantne teorije (hipoteze da se energija emitira i apsorbira samo u diskretnim veličinama, kvantima). Nobelova nagrada 1918.

OKOMITO

1. proces kod kojega kapljevina prelazi u parno stanje pri temperaturi vrelišta otopine
2. tvar koja utječe na brzinu i smjer kemijske reakcije, ali se ne troši u samom procesu, odnosno reakciji
3. vrsta reaktora koji najčešće radi u nestacionarnom stanju, prisutan je proces miješanja
4. reaktor u obliku cijevi
5. zakon prema kojem je parcijalni tlak jedne komponente u smjesi jednak produktu tlaka zasićene pare čiste komponente pri određenoj temperaturi i njezinog množinskog udjela u smjesi.
6. naziv za mjerenje povišenja vrelišta
7. metoda određivanja relativne molekularne mase tvari mjerenjem sniženja ledišta njezine otopine
8. postojanje dvaju ili više spojeva istog sastava (iste molekularne formule), a različitih svojstava, zbog različita rasporeda atoma u molekuli
9. proces nastajanja estera
10. alkaloid, opija; snažan analgetik i narkotik; daje se kod trajnih jakih bolova; izaziva euforiju
11. složeni org. spojevi koji nastaju kao produkt metabolizma nižih organizama (plijesni, gljivica, bakterija); sprječavaju razvoj i množenje mikroorganizama, ili ih uništavaju.

SADRŽAJ

KEMIJSKA POSLA
Crowdfunding za Reaktor ideja....1
Ciklus predavanja i radionica 3D printanja....4
FKIT-ovcima pripala medalja za najbolju inovaciju na području kemije....5
5. otvoreni dani 3D ispisa....6
Kemijsko inženjerstvo - diskriminirana struka....7
Koja znanja industrija očekuje od diplomiranih studenata....8
Jedno zdravstvo - jedna znanost....10
Znanstvenici na Ruđeru dodijeljena vrijedna donacija....11
Općenito o antibioticima....12
Akademija povodom 130 godina od rođenja Ružičke....12
O životu Lavoslava Ružičke....13
Znanstvenica koja spaja nespojivo....14
Kada je Pierre Curie upoznao Marie Sklodowsku....16
Smotra Sveučilišta u Zagrebu....17
Svečano otvoreno deset laboratorija na KTF-u....18
Dan energije u Hrvatskoj....18
Svjetski dan znanosti za mir i razvoj....18

ZNANSTVENIK
Objašnjenje dijagrama vrenja....19
Napredak nanokompozita grafena i TiO_2....20
Grahamov zakon difuzije....22
Primjena infracrvenog zračenja....23
Obrada nafte u rafinerijama....24

BOJE INŽENJERSTVA
Sveučilišno prvenstvo....25
FKIT-ovac na klizaljkama....26

STAND-UP KEMIČAR
Jeste li znali?....28
Vicevi....29
Nagradni zadatak....30
Križaljka....31

