

D. Vušak i T. Klačić*

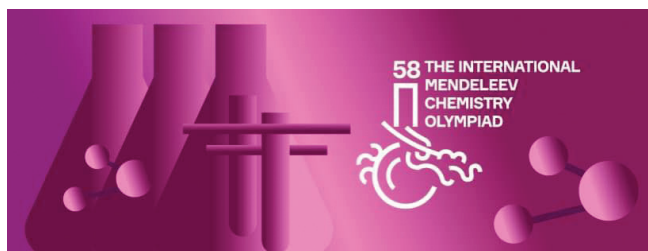
Kemijski odsjek
Prirodoslovno-matematički fakultet
Sveučilište u Zagrebu
Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb

Sudjelovanje Hrvatske na 58. Međunarodnoj Mendeljejevskoj kemijskoj olimpijadi

Još jedna, 58. po redu, Međunarodna Mendeljejevljeva kemijska olimpijada (*International Mendeleev Chemistry Olympiad, IMChO*) održana je od 20. do 27. travnja 2024. godine. Ova olimpijada bila je po mnogočemu drugačija od prethodnih. Za početak, IMChO je po prvi put održan izvan granica bivšeg Sovjetskog Saveza i to u trećem najmnogoljudnijem gradu Kine Shenzhenu (oko 17,5 milijuna stanovnika). Na ovogodišnjoj olimpijadi sudjelovao je rekordan broj učenika, njih čak 151 iz 26 država svijeta. Vijetnam, Kuba, Šri Lanka i Kenija po prvi put su sudjelovali na ovom natjecanju, a Japan i Velika Britanija su poslali promatrače na olimpijadu i time najavili svoje sudjelovanje na nekim od sljedećih IMChO-a. Našu su zemlju na ovom međunarodnom natjecanju predstavljali maturanti Slaven Alfirević (III. gimnazija, Split) i Robert Markulin (XV. gimnazija, Zagreb) te učenici 3. razreda Jan Pavić (Prva gimnazija Varaždin) i Bela Šarić (Prirodoslovna škola Vladimira Preloga, Zagreb). Nažalost, naši učenici nisu osvojili medalje, ali treba istaknuti da su pokazali zavidno znanje i odlične eksperimentalne vještine u vrlo jakoj konkurenciji, za što su i nagrađeni priznanjima. Detaljnije o teorijskim i eksperimentalnim pripremama učenika te odabiru i sudjelovanju hrvatske ekipe na 58. IMChO-u možete pročitati u nastavku.

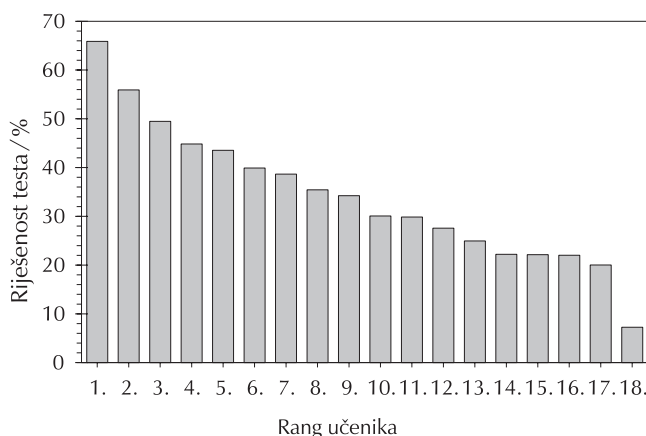
Teorijske pripreme

Kao i prethodnih godina na teorijske pripreme za IMChO pozvani su učenici srednjih škola temeljem rezultata postignutih na državnom natjecanju iz kemije u protekloj školskoj godini, ali i prema preporuci njihovih srednjoškolskih učitelja. Teorijske pripreme učenika za IMChO održane su u sklopu već dobro uohodanih priprema za Međunarodnu kemijsku olimpijadu (*International Chemistry Olympiad, IChO*). Pripreme za IChO i IMChO predvodili su dr. sc. Branka Zorc, profesorica emerita s Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta te prof. dr. sc. Branimir Bertoša, dr. sc. Darko Vušak i dr. sc. Tin Klačić s Kemijskog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Oni su zajedno s nastavnicima i studentima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (M. Liović, dr. sc. J. Nikolić, M. Barić, M. Preočanin, J. Jašarević i M. Grgurić), Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta (M. Bušljeta i Z. Mlinarić) i Fakulteta strojarstva i brodogradnje (M. Duspura) te znanstvenicima Instituta Ruđer Bošković (izv. prof. dr. sc. T. Portada i J. Draženović) prošli kroz gradivo kemije koje se očekuje da učenici znaju na kemijskim olimpijadama. U prvom dijelu priprema, održanom u studenome 2023. godine na Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, sudjelovalo je oko 55 učenika. Interes učenika nije se smanjio niti u drugom krugu priprema koji je održan *online* u adventsko vrijeme. Međutim, mnogi od učenika su shvatili da im je teško pratiti veoma zahtjevno gradivo predavača, pa se u zadnjem, trećem dijelu priprema broj učenika koji su sudjelovali smanjio na njih tridesetak. Za razliku od prva dva kruga priprema na kojima se prolazila teorija, u trećem krugu priprema učenici su s predavačima prolazili kroz zadatke da bi se čim bolje pripravili za izlučni test.



Izlučni test

Izlučni test kojim su odabrani predstavnici za 56. IChO i 58. IMChO održan je u subotu 9. ožujka 2024. godine na Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Testu je pristupilo 18 najhrabrijih srednjoškolaca iz cijele Hrvatske. Učenicima nije bilo nimalo lako, jer je izlučni test trajao pet sati i imao je šest vrlo teških zadataka iz područja organske, anorganske, fizikalne i analitičke kemije. O težini izlučnog testa govori i sama riješenost testa (slika 1) koja je za sve učenike bila manja od 66 %.



Slika 1 – Rezultati izlučnog testa kojim su odabrani predstavnici za olimpijade iz kemije

Ove godine Upravni odbor Hrvatskog kemijskog društva odlučio je pružiti priliku za osmero najboljih na izlučnom ispitu da sudjeluju na jednoj od olimpijada iz kemije. Tom odlukom omogućilo se većem broju učenika da steknu vrijedno iskustvo sudjelovanja na olimpijadi. Pri izboru olimpijade na kojoj će sudjelovati (IChO ili IMChO) učenici su imali prvenstvo biranja ovisno o ostvarenom uspjehu na izlučnom testu. Na kraju su se za 58. IMChO kvalificirali:

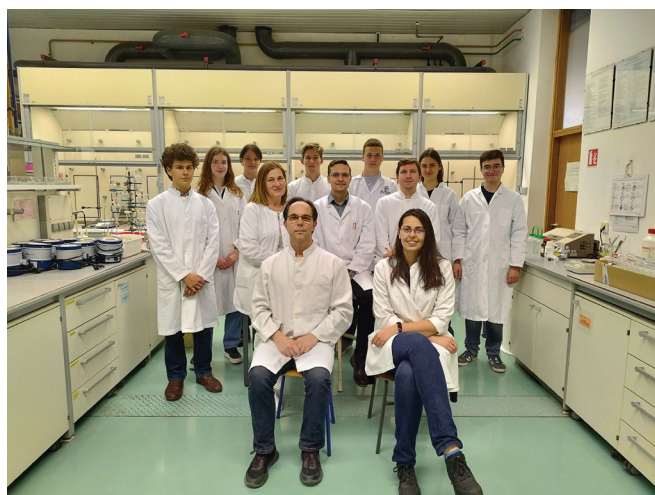
- Slaven Alfirević (4. razred, III. gimnazija, Split)
- Robert Markulin (4. razred, XV. gimnazija, Zagreb)
- Jan Pavić (3. razred, Prva gimnazija Varaždin)
- Bela Šarić (3. razred, Prirodoslovna škola Vladimira Preloga, Zagreb)

* Dr. sc. Tin Klačić
e-pošta: tklacic@chem.pmf.hr

Naši reprezentativci dolaze iz tri različita hrvatska grada. Slaven je maturant splitske III. Gimnazije, dobro poznat po svojim uspjesima na državnom natjecanju iz kemije. Tri puta je osvojio 2. mjesto (u 1., 3. i 4. razredu) i jedanput 1. mjesto (u 2. razredu) na državnom natjecanju iz kemije. Robert, maturant zagrebačkog MIOC-a, je također poznat po svojim uspjesima na državnim natjecanjima iz kemije, ali i iz biologije. U 2. razredu je osvojio 1., a u trećem 3. mjesto na državnom natjecanju iz biologije. Da mu uz kemiju jako dobro ide i biologija, potvrdio je prošle godine uspješnim sudjelovanjem na 34. Međunarodnoj biološkoj olimpijadi, koja je održana u Ujedinjenim Arapskim Emiratima. Međutim, kemija i biologija ne "leže" samo Robertu već i učenicu Prve gimnazije Varaždin Janu Paviću. On je prošle godine zauzeo 2. mjesto na državnom natjecanju iz kemije i 3. mjesto na državnom natjecanju iz biologije u kategoriji učeničkih istraživačkih projekata. Također, Jan je ove godine bio 4. na državnom natjecanju iz kemije, a sudjelovao je i na Prirodoslovnoj olimpijadi Europske unije u Luksemburgu i osvojio brončanu medalju. Jedina dama u našoj ekipi, Bela Šarić, učenica je Prirodoslovne škole Vladimira Preloga u Zagrebu. Kao i ostali reprezentativci Bela je sudjelovala na državnom natjecanju iz kemije, no ona je i glazbeni talent u ekipi. Ove godine je sa svojim kolegicama osvojila 2. mjesto na Višejezičnom glazbenom natjecanju. Iz svega navedenog jasno se može iščitati da su naši reprezentativci uspješni mladi ljudi koje je prije puta u Kinu još samo trebalo pripremiti za rad u laboratoriju koji ih je tamo čekao.

Eksperimentalne pripreme

Eksperimentalne pripreme učenika izabranih za 58. IMChO održane su krajem ožujka 2024. godine na Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Iz praktičnih razloga pripreme su provedene i za srednjoškolce koji su se kvalificirali za 56. IChO. U sklopu eksperimentalnih priprema učenici su zajedno s voditeljima (slika 2) izveli laboratorijske vježbe kojima su se upoznali s osnovnim kemijskim tehnikama, poput kromatografije na stupcu, titracije, ekstrakcije, prekrystalizacije, filtracije i tankoslojne kromatografije, ali i metodama sinteze u organskoj i anorganskoj kemiji. Na taj način hrvatski predstavnici stekli su temeljne vještine potrebne za uspješno svladavanje eksperimentalnih testova na olimpijadama.



Slika 2 – Učenici (s lijeva na desno: Filip Čutura, Ema Novak, Bela Šarić, Petar Jukić, Robert Markulin, Kim Radešić i Slaven Alfirević) i voditelji eksperimentalnih priprema (s lijeva na desno: prof. dr. sc. Vesna Petrović Peroković, izv. prof. dr. sc. Tomislav Portada, dr. sc. Tin Klaičić, dr. sc. Darko Vušak i Marijana Pocrnić, mag. chem.)

Olimpijada

Dobro pripremljeni i zbog putovanja uzbuđeni, učenici su se u petak 19. travnja rano ujutro uputili u Shenzhen iz zagrebačke zračne luke uz pratnju njihovih mentora Darka Vušaka i Tina Klaičića. Put do Shenzhena nije bio nimalo lagan. Pratili su ga turbulencije i kašnjenja letova zbog jakih vjetrova, pa je hrvatska ekipa u Shenzhen stigla tek u subotu 20. travnja navečer. Međutim, to je bio velik uspjeh jer su mnoge ekipe zbog loših vremenskih uvjeta te odgoda i preusmjeravanja letova kasnile i po nekoliko dana. Već se pri samom izlasku s aerodroma u Shenzhen mogla primijetiti razlika u klimi između azijskog i europskog podneblja. Dok je po odlasku u Zagrebu bilo sunčano uz dvanaestak Celsiusovih stupnjeva, u Shenzhen je po dolasku bilo jako sparno i kišovito. Pljuskovi i sparina nastavili su se i sljedećih dana, što i nije tako čudno s obzirom na to da se Shenzhen nalazi u monsunskom subtropskom području. Osmodnevni program Mendeljejeve olimpijade bio je bogat. Činio ga je službeni dio vezan uz samo natjecanje i neslužbeni dio vezan uz upoznavanje kineske kulture i hrane, razgledavanje kineskih znamenitosti te druženje s vršnjacima iz drugih država. Tako su učenici imali priliku okušati se u kineskoj kaligrafiji te posjetiti neke od turističkih atrakcija Shenzhena, poput tvrđave Dapeng, muzeja s kineskim vazama te Muzeja suvremene umjetnosti i urbanizma (slika 3). Posebno je zanimljiv bio posjet tzv. kineskoj kući čaja u kojoj su učenici sudjelovali u ceremoniji ispijanja kineskih čajeva.



Slika 3 – Hrvatski predstavnici u Muzeju suvremene umjetnosti i urbanizma pored makete pete najviše građevine na svijetu Ping An financijskog centra koji se nalazi u Shenzhen

Službeni dio olimpijade održao se na kampusu mladog Shenzhen MSU-BIT sveučilišta. U sportskoj dvorani tog sveučilišta učenici su pisali dva izrazito teška teorijska testa, a u moderno opremljenim laboratorijima pisali su eksperimentalni test (slika 4). Sva tri testa pisali su na engleskom jeziku, a za rješavanje svakog ispita na raspolaganju su imali 5 sati. U četvrtak 25. travnja bili su uvidi i žalbe na teorijske testove, dok su konačni rezultati objavljeni na svečanoj završnoj ceremoniji koja se održala dan kasnije.

Sveukupno je 90 učenika dobilo medalje. Prvih 10 % najbolje rangiranih učenika (njih 15) osvojilo je zlatnu medalju, sljedećih 20 % učenika (njih 30) je osvojilo srebrnu medalju, dok su



Slika 4 – Učenici za vrijeme izvođenja i pisanja eksperimentalnog testa

učenici koji su po uspjehu bili između 30 i 59,6 % (njih 45) osvojili brončanu medalju. Nažalost, nitko od naših predstavnika nije osvojio medalju. Slaven je imao ukupnu riješenost testova na olimpijadi 48,7 % (izlučni test 43,6 %), Jan 41,44 % (izlučni test 35,44 %), Robert 41,0 % (izlučni test 39,9 %), a Bela 36,4 % (izlučni test 34,2 %). Rezultati naših predstavnika postignuti na olimpijadi u dobroj su korelaciji s rezultatima postignutim na izlučnom testu. Treba istaknuti da je konkurencija na olimpijadi bila vrlo jaka. Najuspješniji su bili učenici iz Kine pa zatim Rusije, a odlične rezultate postigli su i učenici iz Vijetnama, Kazahstana, Mađarske te Bugarske. Četrnaest od petnaest kineskih predstavnika koji su se natjecali na ovoj olimpijadi osvojilo je medalje (7 zlata, 6 srebra i 1 bronca). Kineski učenik Linrui Ma najbolje je riješio teorijske testove, a njegov zemljak Bowen He ostvario je najviše bodova na eksperimentalnom testu. Apsolutni pobjednik 58. IMChO-a po broju ostvarenih bodova bio je još jedan Kinez Yunkai Wang (ukupna riješenost testova 85,4 %), koji je osim medalje i priznanja dobio i novčanu nagradu u približnoj vrijednosti 9890 €. Novčanu nagradu je dobio i drugoplasirani Kinez Zeyu Zhao (≈ 4880 €), kao i trećeplasirani ruski natjecatelj Mikhail Perelman (≈ 3470 €).

Kako je moguće da Kina bude takva velesila na ovom natjecanju? Odgovor je jednostavan! Kao prvo, zainteresirani broj kineskih učenika za olimpijade je ogroman, što i nije toliko čudno jer je Kina jedna od najmnogoljudnijih zemlja svijeta. Kao drugo, kineska vlada ulaže vrlo velika financijska sredstva u obrazovni sustav i pripreme učenika za olimpijade, pa su primjerice određene kineske srednje škole gotovo jednako dobro opremljene kao neki naši kemijski fakulteti (slika 5). I kao treće, kineski sustav obrazovanja i sustav priprema za olimpijade je napredan i rigorozan. Tako kineski učenici tijekom redovnog obrazovanja prolaze kroz laboratorijske vježbe koje se u Hrvatskoj rade tek na fakultetskoj

razini obrazovanja. Također, mnogi srednjoškolski učitelji doktori su znanosti, a određene škole imaju poseban srednjoškolski program koji je usmjeren na pripreme za olimpijade.

Uzevši u obzir sve navedene činjenice, možemo biti ponosni na naše učenike (slika 6). Naši su učenici pokazali veliko znanje na Mendeljejevljevoj olimpijadi i to posebno u eksperimentalnom dijelu ispita, u kojem smo svrstani među boljim nacijama. Boljima čak i od nekih kineskih predstavnika. Već je i samo sudjelovanje na olimpijadi velika nagrada našim učenicima za sav trud koji su uložili, stoga im čestitam. Znanje, iskustva i poznanstva stečena kroz pripreme i na samoj olimpijadi bit će im od velike važnosti i koristi za njihov daljnji razvoj.



Slika 6 – Hrvatski predstavnici nakon ceremonije zatvaranja 58. Međunarodne Mendeljejevljeve kemijske olimpijade

I na kraju, treba spomenuti da je pripreme učenika, provođenje izlučnog testa i sudjelovanje na 58. Međunarodnoj Mendeljejevljevoj kemijskoj olimpijadi organiziralo Hrvatsko kemijsko društvo uz potporu Kemijskog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu i financijsku pomoć Ministarstva znanosti i obrazovanja RH te brojnih manjih sponzora i donatora (Hrvatska turistička zajednica, Jadran-Galenski laboratorij, LKB, Ljekarna Coner, Ljekarna Frebel, Ljekarna Ingrid Tomljanović i Paula Tomljanović, Ljekarna Irena Grahovac, Ljekarna Jasna Neziri, Ljekarna Marija Čunović, Ljekarna Škoko Požega, Ljekarne Baturina, Ljekarne Matej, Ljekarne Šamuga, Ljekarne Šćuric, Ljekarne Štrkalj, Medical Intertrade, Medicinsko-biokemijski laboratorij Ljerk Sablek, Privatna ljekarna Snježana Škunca, Turistička zajednica grada Zagreba i Ustanova Aromara Centar). Hvala im na tome!



Slika 5 – Kemijski laboratorij (a) i mikrobiološki laboratorij (b) u jednoj srednjoj školi u Shenzhenu