



B. Bertoša i T. Klačić*

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

58. Međunarodna kemijska olimpijada

Svake se godine u ljeto održava natjecanje najboljih učenika srednjih škola iz kemije na međunarodnoj razini. To je Međunarodna kemijska olimpijada (*International Chemistry Olympiad, IChO*). Ovo natjecanje ima dugu tradiciju. Prvi put održana je davne 1968. godine u Pragu. Ovogodišnja olimpijada, 58. po redu, održana je od 10. do 19. srpnja u Taškentu, glavnom gradu Uzbekistana. Na IChO-u je sudjelovao dosad rekordan broj učenika, njih čak 363 iz 93 države svijeta. Našu su zemlju na tom međunarodnom natjecanju predstavljali učenici: Leona Hajrizi, Nikolina Isabella Marija van Bregt, Amarie Bednjički Kovačiček i Petar Brajković te njihovi mentori, koji su autori ovog osvrta (slika 1). Svi naši predstavnici dolaze iz različitih srednjih škola. Leona je maturantica zagrebačke V. gimnazije, Nikolina je maturantica Gimnazije "Fran Galović" u Koprivnici, Amarie maturantica zagrebačke XV. gimnazije (MIOC), a Petar učenik trećeg razreda Srednje škole Mate Balote u Poreču.



Slika 1 – Hrvatska reprezentacija na 58. IChO-u: dr. sc. Tin Klačić, Petar Brajković, Leona Hajrizi, Amarie Bednjički Kovačiček, Nikolina Isabella Marija van Bregt i prof. dr. sc. Branimir Bertoša (s lijeva na desno)

Pripreme i odabir učenika za olimpijadu

Pripreme, odabir i odlazak naših učenika na IChO organiziralo je Hrvatsko kemijsko društvo uz potporu Kemijskog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Teorijske pripreme učenika održane su u četiri ciklusa po pet dana na Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. U prva dva ciklusa teorijskih priprema učenici su bili podijeljeni u dvije grupe ovisno o predznanju kemije koje posjeduju. Prvi dio priprema u kojem je sudjelovalo čak 57 učenika održao se u prosincu 2025. godine. Drugi dijelovi priprema održani su u siječnju, veljači i ožujku ove godine. U sklopu teorijskih priprema učenici su imali priliku prisustvovati predavanjima brojnih nastavnika, znanstvenika i studenata zagrebačkog Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta, Medicinskog fakulteta i Instituta Ruđer Bošković.

Nakon teorijskih priprema dvadesetak najhrabrijih srednjoškolaca iz cijele Hrvatske pristupilo je teorijskom testu koji je proveden 11. travnja 2026. godine na Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Učenicima nije bilo nimalo lako, jer je test trajao pet sati i imao je šest zadataka fakultetske razine, čime se vjerodostojno simulirao teorijski test na olimpijadi. Zadaci su bili iz područja analitičke, anorganske, fizikalne i organske kemije te biokemije. O težini izlučnog testa govori i sama riješenost testa, koja je bila od 8 do 60 %. Učeni-

cima je uvjerljivo najteži zadatak bio iz biokemije, pa je njegova riješenost bila svega 3 %. Tim testom odabrano je osmero učenika koji su sudjelovali u kampu. Tih osmero su bili Lovro Belić (4. razred, Druga gimnazija Varaždin), Leonarda Čutura (4. razred, XV. gimnazija, Zagreb), Adrian Gansel (2. razred, XV. gimnazija, Zagreb), Ruben Ray Zdjelar (3. razred, Gimnazija i strukovna škola Jurja Dobrile Pazin) i ranije spomenuti učenici, koji su predstavljali Hrvatsku na 58. IChO-u.

Mnoge države koje sudjeluju na IChO-u održavaju kampove za učenike. Na primjer, Kina, koja redovito osvaja zlatne medalje na olimpijadi, održava kamp za čak 400 učenika! Potaknuti tom pozitivnom praksom u drugim državama i mi smo ove godine po prvi put organizirali kamp. U tome nam je puno pomogla udruga Eduka iz Klinča Sela, u čijim su se laboratorijima naši učenici marljivo pripremali od 18. do 22. svibnja. U sklopu kampa učenici su izveli laboratorijske vježbe kojima su se upoznali s osnovnim kemijskim tehnikama poput titracije, vakuumske filtracije, prekrystalizacije i tankoslojne kromatografije. Tako su učenici stekli temeljne vještine potrebne za uspješno svladavanje eksperimentalnog testa.

Kao i kamp, tako je i eksperimentalni test za učenike proveden po prvi put otkad Hrvatska sudjeluje na IChO-u. Test je održan 30. svibnja 2026. godine na Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Test je trajao pet sati i sadržavao je tri zadatka. U prvom zadatku učenici su trebali sintetizirati

* Autor za dopisivanje: dr. sc. Tin Klačić
e-pošta: tin.klacic@chem.pmf.unizg.hr



Slika 2 – Džamija Imam Al-Bukhari

β -nitrostiren i odrediti mu talište. U drugom zadatku elektro-kemijskom su analizom trebali odgonetnuti koja je tvar otopljena u vodi, a u trećem zadatku trebali su titracijom kvantitativno odrediti sadržaj smjese limunske i askorbinske kiseline. Riješenost eksperimentalnog testa bila je bolja od riješenosti teorijskog testa. Tako je učenik s najmanje bodova na eksperimentalnom testu imao riješenost 38,5 %, a onaj s najvećim brojem bodova 66,2 %. U konačnici smo na temelju rezultata eksperimentalnog i teorijskog testa odabrali učenike koji su nas predstavljali na olimpijadi. To su bili ranije spomenuti Amarie, Leona, Nikolina i Petar. S njima smo neposredno prije odlaska na olimpijadu odradili još jedan krug praktičnih priprema na Kemijskom odsjeku zagrebačkog Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. U tom krugu priprema fokus je bio na vakuum filtraciji, potenciometriji i radu s mikropipetom. Upravo su organizatori IChO-a te metode istaknuli u pripremim zadacima koji se svaki put objave otprilike pola godine prije olimpijade.

Natjecateljski dio olimpijade

Sam natjecateljski dio IChO-a sastoji se od dvaju testova. Prvi se odnosi na praktični rad učenika u laboratoriju tijekom kojeg učenici izvode pokuse. Drugi se test odnosi na rješavanje teorijskih zadataka. Oba testa traju pet sati. U prvom se testu može ostvariti najviše 40, a u drugom 60 bodova. Prema tome, ukupan broj bodova koje natjecatelj može ostvariti je 100. Prvih 10 % natjecatelja po broju bodova dobiva zlatne medalje, sljedećih 20 % srebrne medalje, a narednih 30 % brončane medalje. Medaljama je, dakle, nagrađeno oko 60 % natjecatelja. Oni natjecatelji koji nisu osvojili medalju, a nalaze se unutar 10 % od graničnih bodova za osvajanje brončane medalje dobivaju pohvalnicu. Također, posebno se nagrađuju učenici koji su postigli najviše bodova na praktičnom testu, teorijskom testu i apsolutni prvak po ukupnom broju bodova.

Ove se godine eksperimentalni test na olimpijadi sastojao od tri zadataka. Tako su učenici u prvom zadatku sintetizirali i potom analizirali kompleks Zn^{2+} iona s piridinom i SCN^- ionima. U drugom zadatku identificirali su enzime u njihovim smjesama, a u trećem zadatku su identificirali kiseline na temelju rezultata potenciometrijskih titracija. Teorijski test se po dobrom starom običaju sastojao od devet zadataka. Zadaci su bili kreativni i pokrili su široko područje kemije. Tako su se u testu, primjerice, našli zadaci koji su bili vezani uz kardiopolipine, ciklodekstrine i ugljikove nanoprstene. U testu je bio i jedan specifičan zadatak vezan uz nuklearnu prošlost Uzbekistana.

Što se tiče ovogodišnjeg rezultata hrvatske ekipe, naši su učenici postigli vrijedne rezultate. Leona i Nikolina su nagrađene brončanom medaljom, Amarie je dobila pohvalnicu, a Petar je uspješno sudjelovao na tom prestižnom natjecanju. Treba istaknuti da su naši olimpijci vrlo dobro riješili eksperimentalni test (između 40 i 84 %), no u teoriji su zato bili znatno lošiji (riješenost između 21 i 31 %). Ove je godine apsolutni prvak olimpijade Rus Arsenii Gasanenko, koji je ukupno ostvario 90,85 bodova. Kao najbolji u praktičnom dijelu ispita proglašen je Amerikanac Liran Zhu (37,77 od 40 bodova), a kao najbolji u teorijskom dijelu Qinrun Han iz Kine, koji je postigao 56,15 od mogućih 60 bodova.

Zanimljivo je razmotriti i odakle su učenici nagrađeni zlatnom medaljom. Najveći je broj osvajača zlatne medalje iz azijskih država (Kina, Tajvan, Vijetnam, Koreja, Singapur, Indija, Israel, Kazahstan i Uzbekistan). Zatim prednjače učenici iz europskih (Mađarska, Bugarska, Njemačka, Rusija, Rumunjska, Ukrajina, Moldavija, Ujedinjeno Kraljevstvo i Češka) i sjevernoameričkih zemalja (SAD i Kanada). Isto tako, zanimljivo je razmotriti kako stoji Hrvatska po ostvarenom rezultatu na ovogodišnjoj olimpijadi u usporedbi s drugim europskim državama. Po broju i sjaju osvojenih medalja bolji smo od Švedske, Italije, Portugala, Norveške, Španjolske, Islanda, Luksemburga, Gruzije, Crne Gore, Makedonije i Irske. Međutim, lošiji smo od Nizozemske, Ujedinjenog Kraljevstva, Srbije, Mađarske, Slovenije, Bugarske, Latvije, Rumunjske, Češke, Poljske, Austrije, Njemačke, Estonije, Grčke, Francuske i Švicarske.

Nenatjecateljski dio olimpijade

Domaćini 58. Međunarodne kemijske olimpijade organizirali su, uz natjecanje, i mnoge društvene programe i izlete za učenike, stoga su učenici vrlo brzo upoznali svoje vršnjake sa sličnim interesima. Učenici su u Taškentu posjetili zoološki i botanički vrt, nekoliko muzeja, akvarij i zabavni park. Mentori su imali priliku posjetiti Samarkand, grad koji se nekad nalazio točno na pola "Putu svile". Taj je grad u srednjem vijeku bio prijestolnica Timuridskog Carstva, kojim je upravljao Amir Timur. Stoga se u njemu nalaze brojne znamenitosti iz tog vremena, kao što su Timurov mauzolej Guri Amir i džamija Bibi Khanym. Jedna od najvećih atrakcija u Samarkandu svakako je glavni trg Registan, koji očarava svojim velebnim izdanjem i orijentalnim stilom arhitekture. Manje je poznato da se u Samarkandu nalazi i najveća džamija u Uzbekistanu. To je džamija Imam Al-Bukhari koja može primiti oko 10 000 vjernika (slika 2).



Slika 3 – Tradicionalni način pripreve uzbekistanskog plova u velikoj tavi



Slika 4 – Prednja strana brončane medalje 58. IChO-a

Osim razgledavanja uzbekistanskih znamenitosti, sudionici olimpijade imali su priliku i degustirati tradicionalna jela tog kraja. Najpoznatije jelo u Uzbekistanu je svakako plov. To je jelo od pirjane riže, mesa (janjetina ili junetina), mrkve i luka. Tradicionalno se priprema u velikim željeznim tavama (slika 3). Na uzbekistanskim jelovnicima učestalo se mogu naći i marinirani komadi mesa pečeni na žaru (tzv. šašlik) te hrskava pečena peciva punjena mesom i lukom ili bundevom (tzv. samsa). Od deserata u Uzbekistanu prednjači halva koja je bogata orašastim plodovima i šećerom.

I na kraju, željeli bismo istaknuti glavni motiv olimpijade, a to je bila mitska ptica Humo. Prema legendi ta ptica vječno leti i nikad ne dotakne tlo, te na taj način donosi sreću i uspjeh. Simbol te ptice mogli smo opaziti posvuda. Nalazio se na akreditacijama, logotipu olimpijade, gradskim znamenitostima pa čak i na medaljama koje su naše učenice osvojile (slika 4). Koliko je ta ptica važna za Uzbekistance govori i činjenica da se nalazi na njihovom grbu.

Zahvale

Iskreno zahvaljujemo svim predavačima koji su uz nas sudjelovali u pripremama i odabiru naših olimpijaca. To su navedeni abecednim redom i bez akademskih titula: Slaven Alfrević, Tajana Begović, Mia Bušljeta, Mia Crnogaj, Marija Cvetnić, Filip Čutura, Viktor Delač, Josip Draženović, Marko Duspapa, Mila Grgurić, Jasmin Jašarević, Olga Jerković Perić, Renata Kobetić, Tom Kovačić, Lana Krog, Robert Markulin, Josip Mikulić, Ema Novak, Vesna Petrović Peroković, Tomislav Portada, Kim Radešić, Luka Sumić, Ivor Vavra Plavšić, Darko Vušak i Igor Živković. Također, ovim putem zahvaljujemo Ministarstvu znanosti, obrazovanja i mladih te Gradskoj ljekarni Zagreb, IKS Fensteru, Ljekarni Baričević, Selviti i Texo trgovini na financijskoj potpori.