



M. Bušljeta\*

Sveučilište u Zagrebu  
Farmaceutsko-biokemijski fakultet  
Ante Kovačića 1, 10 000 Zagreb

## 57. Međunarodna kemijska olimpijada (IChO)

U najvećem gradu Ujedinjenih Arapskih Emirata – Dubaiju, od 5. do 14. srpnja 2025. održana je **57. Međunarodna kemijska olimpijada (57<sup>th</sup> International Chemistry Olympiad 2025 – IChO)**. To je ujedno i najveća kemijska olimpijada od sada, na kojoj je sudjelovalo više od 350 učenika iz 90 zemalja.

Hrvatsku su na ovom prestižnom natjecanju predstavljali Kim Rađević (Gimnazija Pula, Pula), Filip Čutura (XV. gimnazija, Zagreb), Jan Pavić (Prva gimnazija, Varaždin) i Leona Hajrizi (V. gimnazija, Zagreb), uz stručnu podršku mentorica prof. emerite Branke Zorc i Mije Bušljete, mag. chem., asistentice na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu. Posebno valja istaknuti da je ovo bila 26. kemijska olimpijada na koju je Branka Zorc pripremala i vodila učenike – ujedno i njezina posljednja – dok je Miji ovo bila prva olimpijada u ulozi mentorice (a na Olimpijadi u Tbilisiju 2016. godine bila je i sama natjecateljica).



Slika 1 – Predstavnici hrvatskog tima

Našim natjecateljima to zasigurno nije bilo prvo natjecanje izvan granica Hrvatske. Za Kim ovo je bilo čak osmo međunarodno natjecanje, a ujedno i njezina treća Međunarodna kemijska olimpijada. Ni ostali članovi ekipe ne zaostaju mnogo – Filipu je ovo bilo četvrto, a Janu i Leoni treće međunarodno natjecanje. Osim u međunarodnim natjecanjima, svoje znanje već godinama pokazuju i na državnim natjecanjima i to ne samo iz kemije. Uz izvrsno snalaženje u rješavanju zahtjevnih kemijskih zadataka, pokazali su i da su odličan tim – međusobno su se bodrili, podržavali i uživali u zajedničkom druženju (što međusobnom, što s ekipama iz ostalih država), što im je cijelo iskustvo učinilo zasigurno još ljepšim.



Slika 2 – Učenici (lijevo) i mentorice (desno)

Što se tiče ovogodišnjeg rezultata, Kim, Filip i Jan osvojili su brončane medalje dok je Leona osvojila pohvalnicu. Bronca joj je, nažalost, izmakla za manje od pola boda. No Leona je najmlađa članica hrvatske ekipe i jedina “nematurantica” (treći razred), što joj daje sjajnu priliku da svoj plasman “popravi” već sljedeće godine na 58. Međunarodnoj kemijskoj olimpijadi, koja bi se trebala održati u dalekom Uzbekistanu.

Kao i svake godine, natjecanje se sastojalo od dva dijela – eksperimentalnog i teorijskog. Oba testa trajala su po pet sati, a njihova težina znatno je nadilazila srednjoškolsko gradivo – štoviše, dijelovi zadataka ulaze i u područja koja se obrađuju (ili uopće ne obrađuju) tek na višim godinama kemijskih fakulteta. Teorijski test sastojao se od devet zadataka, a obuhvaćao je pet najvažnijih grana kemije. Zanimljivo je da su mnoge teme bile povezane s lokacijom održavanja, pa su se tako naši učenici susreli sa zadacima o desalinizaciji vode, sirovoj nafti, solarnoj energiji, ali i – pomalo neočekivano – teniskoj loptici, budući da se u Dubaiju održava poznati Dubai Tennis Championship.

U eksperimentalnom dijelu učenici su izrađivali željezov kompleks sa salenskim ligandom, provodili identifikaciju aminokiselina i njihovu kompleksometrijsku titraciju. Nadalje, trebalo je pomoću organskih reakcija i tankoslojne kromatografije identificirati nepoznate organske spojeve.

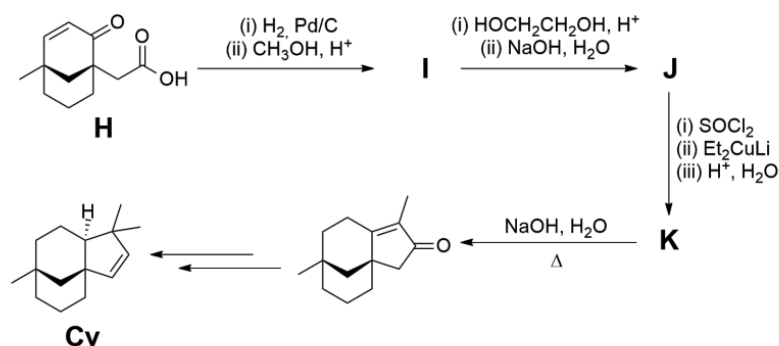
Naši su olimpijci vrlo dobro riješili eksperimentalni dio, dok su u teoriji bili nešto slabiji – ponajprije zbog opsežnosti zadataka i zahtjevnih područja poput biokemije. Kako su sami izjavili: “Neke zadatke nismo ni stigli pročitati do kraja.” Na slikama 3–5 može se vidjeti samo mali dio zadataka (teorijski dio ispita imao je 51 stranicu!!!) koji su ove godine dočekali natjecatelje.

Što se tiče planova za budućnost, Kim i Filip će svoje obrazovanje nastaviti na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, dok će Jan upisati studij *Molecular Life Sciences* na Sveučilištu Radboud

\* Mia Bušljeta, mag. chem.  
e-pošta: [mia.busljeta@pharma.unizg.hr](mailto:mia.busljeta@pharma.unizg.hr)

1.5 Od gore navedenih reagensa, **označite** koji bi bio/bili prikladni za korak '2'.

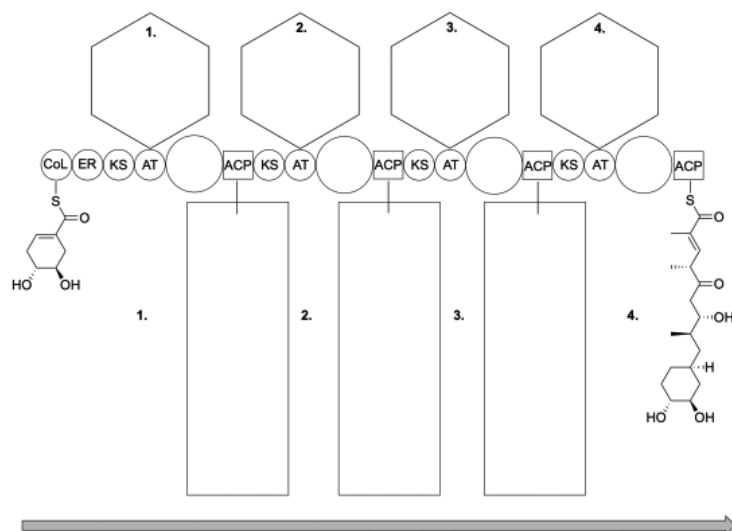
Posljednji dio sinteze prikazan je na sljedećoj slici.



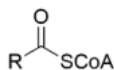
1.6 **Nacrtajte** strukturne formule spojeva I, J i K. Nije potrebno stavljati stereokemijske oznake.

Slika 3 – Dio zadatka iz organske kemije

Prvi dio sintetskog niza prikazan je praznim mjestima. Enzimi su prikazani krugovima te je njihov redoslijed djelovanja prikazan strelicom (s lijeva na desno).



2.3a **Nacrtajte** u odgovarajuće šesterokute (1.-4.) strukturne formule monomera potrebnih AT enzimu. Prilikom vezanja monomera dolazi do oslobađanja ugljičnog dioksida. Opća struktura monomera prikazana je na sljedećoj slici. R skupina je anion:



2.3b U svaki krug **upišite** kratice potrebnog enzima. Napišite „X” ukoliko enzim nije potreban.

Slika 4 – Dio zadatka iz biokemije

Sirova nafta se prema količini sumpora klasificira kao slatka (maseni udio <0,5 %) ili kisela (>0,5 %). Uzorak od 115  $\mu\text{L}$  sirove nafte iz Dubajja ( $\rho = 871 \text{ g dm}^{-3}$ ) potpuno je spaljen. Dobivena smjesa plinova propuštena je kroz otopinu  $\text{H}_2\text{O}_2$  koja sadrži suvišak  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , pri čemu nastaje 1,395 g bijelog taloga. Nakon zakiseljavanja s  $\text{HNO}_3$ , masa taloga smanjila se za 98,95 %.

7.3 **Izračunajte** maseni udio sumpora ( $w(\text{S})$ , %) u sirovoj nafti iz Dubajja.

Slika 5 – Dio zadatka o sirovoj nafti

u Nizozemskoj. U svakom slučaju, našim mladim olimpijcima želimo mnogo sreće i uspjeha u daljnjem obrazovanju, ali i da ostanu u Hrvatskoj (ili se jednog dana vrate) te svojim znanjem i entuzijazmom doprinesu razvoju znanosti i društva – bilo kroz medicinu, bilo kroz znanost. U zemlji koja već godinama osjeća manjak liječnika, takvi mladi ljudi bude nadu i pokazuju da potencijala itekako ima.

Kao što je to već dugogodišnja praksa, Kim, Filip, Jan i Leona izborili su svoje sudjelovanje na vrlo zahtjevnom izlučnom ispitu u trajanju od pet sati koji se održao u ožujku ove godine te bio simulacija zadataka kakvi se otprilike mogu očekivati na olimpijadi. Izlučni ispit se održao nakon nekoliko ciklusa teorijskih priprema održanih na Kemijskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta.

U pripremama olimpijaca sudjelovali su i asistenti i profesori, ali i studenti (najčešće bivši olimpijci), uglavnom s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, ali i iz drugih institucija (Instituta Ruđer Bošković, Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta i Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije). To su (abecednim redom i bez titula): Slaven Alfrević, Branimir Bertoša, Mia Bušljeta, Josip Draženović, Marko Duspára, Mila Grgurić, Jasmin Jašarević, Olga Jerković Perić, Tea Juračić, Tin Klačić, Tom Kovačić, Filip Kučas, Robert Markulin, Zvonimir Mlinarić, Ema Novak, Vesna Petrović-Peroković, Tomislav Portada, Luka Sumić, Ivor Vavra Plavšić, Elvira Vidović, Darko Vušak, Branka Zorc i Igor Živković te im i ovim putem zahvaljujemo.

Također, ovim putem zahvaljujemo i brojnim sponzorima bez kojih odlazak hrvatske ekipe na natjecanje ne bi bio moguć. To su: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih, Jadran Galenski laboratorij d. d., Providens, Turistička zajednica grada Zagreba, Zagrebački maslinarski institut te dvadesetak ljekarni iz cijele Lijepe Naše.

Dubai je s jedne strane izrazito moderan i luksuzan grad – ondje se nalazi najviša građevina na svijetu – Burj Khalifa (slika 6). I sam hotel u kojem smo bili smješteni nije mnogo zaostajao za takvim luksuzom: prostran, udoban, s odličnim izborom i kvalitetom hrane. S druge strane, koliko god Dubai bio moderan u arhitekturi i infrastrukturi, društveni običaji i zakoni kao da nisu iz 21. stoljeća i strancima su teško razumljivi.



Slika 6 – Pogled s Burj Khalife

Također, zanimljivo je to da usprkos takvoj luksuznoj destinaciji, sama organizacija Olimpijade nije bila na toliko visokoj razini. Tako su naši učenici buđeni i do 4 sata prije testa (u 4:30 ujutro!!!!) te je velik broj izleta (i mentora i natjecatelja) otkazan ili održan s popriličnom vremenskom odgodom (mnogo nepotrebnog čekanja).

Jedan od izleta koji vrijedi istaknuti je izlet u Abu Dhabi te posjet predsjedničkoj palači Qasr Al Watan i džamiji Sheikh Zayed (slika 7). Prilikom posjeta navedenim građevinama, naravno, trebalo je voditi računa o prikladnom ponašanju i odijevanju.



Slika 7 – Džamija Sheikh Zayed

Možda najljepši izlet bio je safari u pustinji. U duhu "genijalne" organizacije domaćina, izlet je u posljednji tren otkazan te ga je bilo potrebno samostalno organizirati i to o vlastitom trošku. Unatoč svemu, avantura je bila vrijedna svake uložene minute (i dirhama). Izlet je uključivao jahanje deva, *sandboarding* i uzbudljivu vožnju pustinjskim dinama (slika 8). Predivno iskustvo – topla (zapravo vruća) preporuka svima koji se ikad nađu u Emiratima.



Slika 8 – Izlet u pustinju Lahbab