

## 49. međunarodna kemijska olimpijada u Tajlandu

|| T. Cvitaš<sup>a\*\*</sup> i B. Zorc<sup>b\*</sup>

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

<sup>b</sup> Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, A. Kovačića 1, 10 000 Zagreb

49. međunarodna kemijska olimpijada (49<sup>th</sup> *International Chemistry Olympiad*, 49<sup>th</sup> *IChO*) održana je u sveučilišnom gradu Nakhon-Pathomu u blizini Bangkoka od 6. do 15. srpnja 2017. Na Olimpijadi je sudjelovalo 297 natjecatelja iz 76 država. Pripreme hrvatskih natjecatelja za Olimpijadu odvija se u organizaciji *Državnog povjerenstva za kemiju*, koje djeluje u okviru *Agencije za odgoj i obrazovanje RH* i *Hrvatskog kemijskog društva*. S obzirom na to da je za Olimpijadu potrebno steći višu razinu znanja iz pojedinih područja kemije (opća i anorganska kemija, organska, analitička, fizikalna, biokemija) te iskustvo u eksperimentalnom radu, našim natjecateljima bile su potrebne intenzivne pripreme. Pripreme su počele u prosincu 2016. godine, a završile krajem lipnja (prije samog polaska na Olimpijadu). Na pripremama su sudjelovali učenici drugog, trećeg i četvrtog razreda gimnazija koji su na državnim natjecanjima iz kemije postigli zapažene rezultate, a održavali su ih nastavnici i studenti s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta i Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te Instituta Ruđer Bošković. Navodimo njihova imena abecednim redom i bez titula: Mia Bušljeta, Tomislav Cvitaš, Josip Draženović, Marko Duspara, Mihael Eraković, Marin Liović, Zvonimir Mlinarić, Ivan Nemet, Kristina Pavić, Vesna Petrović Peroković, Tomislav Portada, Tajana Preočanin, Zrinka Rajić Džolić, Barbara Rubinić, Viktor Škorjanc, Andrea Usenik i Branka Zorc. Na čelu mentorskog tima bili su autori ovog osvrta.

Nakon teorijskih priprema, 24. travnja 2017. održan je peterosatni izlučni test. Testu je pristupilo 17 učenika (od njih četrdesetak koji su početno pohađali pripreme). Test je bio iznimno težak i opsežan, prava uvertira za olimpijski test. Za odlazak na Olimpijadu kvalificirali su se: Ilija Srpak, učenik Prve gimnazije u Varaždinu, Luca Udovičić, maturantica XV. gimnazije u Zagrebu, Borna Šimić, učenik Gimnazije "Matija Mesić" iz Slavonskog Broda i Silvestar Mravlinčić, maturant III. gimnazije u Osijeku (slika 1).

Pripreme za eksperimentalni dio natjecanja održane su u lipnju, samo s odabranom četvorkom i to u otežanim okolnostima: imali smo dva maturanata u ekipi koji su usporedno bili opterećeni maturom i upisima na fakultet, Olimpijada je počinjala ranije nego uobičajeno, a svi su članovi ekipe bili iz različitih gradova. Unatoč svemu, ovogodišnja ekipa postigla je najveći uspjeh u svih 18 godina koliko sudjelujemo na Olimpijadi. Ilija i Borna osvojili su srebrne medalje, Luca je osvojila broncu, a Silvestar posebnu pohvalnicu koja se dodjeljuje učenicima kojima je do medalje nedostajala samo mrvica. Najveći uspjeh do sada postigao je Ilija Srpak: osim najboljeg srebra (od zlata ga je dijelilo 0,1 %), osvojio je prvo mjesto na svijetu za eksperimentalni dio natjecanja. Koliko je to velik uspjeh možemo vidjeti iz završne svečanosti na Olimpijadi na kojoj se dodjeljuju medalje. Prvo se dodjeljuju pohvalnice, zatim brončane medalje pa srebrne i zlatne. Nakon toga slijedi proglašenje apsolutnog pobjednika, učenika koji je osvojio najviše bodova na natjecanju, zatim proglašenje najboljeg učenika u teorijskom dijelu natjecanja te proglašenje najboljeg učenika u praktičnom dijelu natjecanja (slika 2). Vidjeti na ekranu ime našeg učenika i ime naše države bio je neopisiv doživljaj. Razočaranje za propušteno zlato je nestalo jer biti najbolji od svih



Slika 1 – Hrvatska ekipa (Silvestar Mravlinčić, Ilija Srpak, Luca Udovičić i Borna Šimić) svečano odjeveni ispred dvorane Princa Mahidola na Sveučilištu Mahidol u Nakhon-Pathomu

učenika na svijetu (297 učenika na natjecanju i milijuni njih koji se nisu uspjeli ni kvalificirati) zaista je velik uspjeh. Tisuće posjetitelja u dvorani (natjecatelji, mentori, vodiči, svečani uzvanici i nastavnici Sveučilišta Mahidol) spontano su se ustali i odali počast pobjednicima. Svi smo bili presretni i ponosni. Bilo je puno čestitki, intervjua, fotografiranja... Iliji je to već treće sudjelovanje na Međunarodnoj kemijskoj olimpijadi i treća medalja, a sedma medalja na različitim međunarodnim natjecanjima iz kemije, prirodnih znanosti (fizika + kemija + biologija), astronomije i astrofizike (vidi tablicu 1). Iako naši učenici redovito gube više bodova u eksperimentalnom dijelu jer je takva nastava u našim gimnazijama zanemarena, Ilija je to kroz tri kursa priprema za IChO, a i kroz pripreme i natjecanja na EUO-u i IJSO-u uz svoju spretnost i organiziranost uspio jedinstveno nadoknaditi.

Tablica 1 – Nastupi Ilije Srpaka na međunarodnim natjecanjima

Natjecanje	Grad (država)	Godina	Medalja
12 <sup>th</sup> European Science Olympiad (EUO)	Atena (Grčka)	2014.	brončana
11 <sup>th</sup> International Junior Science Olympiad (IJSO)	Mendoza (Argentina)	2014.	srebrna
13 <sup>th</sup> European Science Olympiad (EUO)	Klagenfurt (Austrija)	2015.	srebrna
47 <sup>th</sup> International Chemistry Olympiad (IChO)	Baku (Azerbajdžan)	2015.	brončana
48 <sup>th</sup> International Chemistry Olympiad (IChO)	Tbilisi (Gruzija)	2016.	srebrna
10 <sup>th</sup> International Olympiad on Astronomy and Astrophysics (IOAA)	Bhubaneswar (Indija)	2016.	brončana

Međutim, njegova "osvajanja" još nisu gotova. S obzirom na to da još nije završio srednju školu, ima pravo sudjelovati i na sljedećoj Olimpijadi u Bratislavi/Pragu (srpanj, 2018). Osim toga, kvalificirao se i za ovogodišnju olimpijadu iz astronomije i astrofizike (Phuket, Tajland, u studenom 2017).

Naš drugi "srebrni" natjecatelj Borna Šimić, osim na IChO, natjecao se ove godine i na 58. međunarodnoj matematičkoj olimpijadi (58<sup>th</sup> *International Mathematical Olympiad*, 58<sup>th</sup> *IMO*). Kemijska i matematička olimpijada su se preklapale, pa se Borna vratio u Zagreb čim je završio natjecateljski dio Kemijske olimpijade i zajedno s preostalim mladim matematičarima i mentorima odletio u Brazil. I na toj olimpijadi osvojio je medalju (brončanu). Borna još nije završio gimnazijsko školovanje (od jeseni je maturant), pa će se sigurno kvalificirati i za sljedeću Olimpijadu u Slovačkoj i Češkoj. Naime, za svoj 50. rođendan, Olimpijada se vraća svojem rodnom mjestu u Čehoslovačku, koja će na desetak dana u

\* Prof. dr. sc. Branka Zorc, bzorc@pharma.hr

\*\* Prof. dr. sc. Tomislav Cvitaš, cvitas@chem.pmf.hr



Slika 2 – Tko je to mogao očekivati? Potajno smo se nadali zlatu, ali prvo mjesto u praktičnom radu među 297 ponajboljih učenika iz cijelog svijeta je zaista izniman uspjeh.

srpnju 2018. ponovno postojati na “kemijskoj zemljopisnoj” karti jer su gradovi domaćini Bratislava i Prag.

Luca Udovičić bila je jedina djevojka u hrvatskom timu. Osim što je postigla odličan rezultat, Luca je proglašena neslužbenom misicom Olimpijade. Svojom pojavom i komunikativnošću nije ostala nezapažena, pa je u svakom slobodnom trenutku pozirala uz neku (pretežno mušku!!) natjecateljsku ekipu.

Četvrti natjecatelj Silvestar Mravlinčić vratio se s Olimpijade pomalo razočaran jer mu je medalja promaknula za manje od 0,2 %. Kao njegovi mentori, svjesni smo da je znao mnogo više nego što je pokazao. Između onih koji osvoje i onih koji ne osvoje medalju odlučuju djelići postotka, baš kao što na sportskim natjecanjima često odlučuju dijelovi sekunde. Silvestar je svoju ljubav prema kemiji pokazao i odabirom studija. Od jeseni nastavlja kemijsko školovanje na Prirodoslovnom fakultetu u Zagrebu i, kao što je uobičajeno, uključit će se u pripremanje budućih olimpijaca.

Sudjelovanje hrvatske ekipe na Olimpijadi financijski je potpomoglo Ministarstvo znanosti i obrazovanja, koje je pokrilo znatan dio financijskih potreba te mnogobrojni sponzori. Ovom im prilikom svima srdačno zahvaljujemo, a učenicima, njihovim roditeljima, školama, srednjoškolskim nastavnicima i olimpijskim mentorima još jednom čestitamo.

Teorijski dio testa bio je prije svega vrlo opširan: 11 zadataka, 52 stranice A4, a samo 5 sati na raspolaganju za rješavanje. Većina učenika nije stigla sve riješiti. Moralo se raditi u velikoj brzini, pa su se lako potkrale pogreške koje se u drugim okolnostima ne bi napravile. Ovdje navodimo samo naslove zadataka i područje kemije, a cjeloviti test može se naći na mrežnoj stranici Hrvatskoga kemijskog društva.

- Zadatak 1: Proizvodnja propena pomoću heterogenih katalizatora (fizikalna kemija),
- Zadatak 2: Kinetički izotopni efekt i energija nulte točke (fizikalna kemija),
- Zadatak 3: Termodinamika kemijskih reakcija (fizikalna kemija),
- Zadatak 4: Elektrokemija (fizikalna kemija),
- Zadatak 5: Fosfati i silikati u tlu (analitička kemija),
- Zadatak 6: Željezo (anorganska kemija),
- Zadatak 7: Kemijska zagonetka (kompleksi),
- Zadatak 8: Površina silicijevog dioksida (silikagela) (anorganska kemija),
- Zadatak 9: U nepoznato (sintetska organska kemija),
- Zadatak 10: Totalna sinteza alkaloida (sintetska organska kemija),
- Zadatak 11: Twist i kiralnost (stereokemija)



Slika 3 – Kraljevska palača u Bangkoku dnevno posjećuju tisuće turista

Za praktični dio ispita učenici su također imali na raspolaganju 5 sati – prema iskazu većine učenika vremena je bilo dovoljno, ako se napravio i poštivao dobar plan. Ispit se sastojao od tri zadatka (35 stranica):

- Zadatak 1A: Kiselo-bazni indikator i njegova primjena u mjerenju pH
- Zadatak 1B: Kalcijev jodot
- Zadatak 2: Promjena ugljikova kostura

Zadatak 1A bio je iz analitičke kemije, spektrofotometrije, a sastojao se od tri podzadatka: a) Mjerenje apsorbancije kiselo-baznog indikatora (metiloranž) u jakoj kiselini i jakoj bazi, b) Mjerenje apsorbancije kiselo-baznog indikatora bromotimol plavila u puferskoj otopini i c) Određivanje pH otopine pomoću kiselo-baznog indikatora (metilcrvenilo). Zadatak 1B pokriva područje analitičke kemije, a također se sastojao iz tri dijela: a) Standardizacija  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , b) Određivanje produkta topljivosti za  $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$  i c) Određivanje koncentracije otopine  $\text{KIO}_3$ . Treći zadatak pokriva je područje sintetske organske kemije. Ukratko, učenici su trebali provesti reakciju *p*-klorbenzaldehida i pentan-3-ona te na temelju spektara NMR odrediti strukturu produkta. Bodovalo se iskorištenje i čistoća produkta. Još jednom ponavljamo da je Ilija Srpak eksperimentalni dio natjecanja odradio najbolje na svijetu. Od maksimalnih 40 bodova, dobio je 39,33 boda. Bravo Ilija!

Svakako se trebamo osvrnuti i na domaćine Olimpijade. Svoj posao odradili su profesionalno i besprijekorno. I teorijski i praktični dio natjecanja prošli su bez pogreške: sve je štimalo, sve je bilo na vrijeme. Smještaj za mentore u vrhunskom hotelu, vjenčiči dobrodošlice od živog cvijeća, požrtvovni i ljubazni vodiči, besplatni tramvaji i bicikli na Sveučilištu Mahidol, posjet Kraljevskoj palači u Bangkoku (slika 3), izlet u staru prijestolnicu Ajutaju – sve to je doprinijelo da ovogodišnju Olimpijadu nećemo tako lako zaboraviti. Kod kraljevske palače u Bangkoku vidjeli smo i mnogo lijepih djevojaka koje se spremaju za izbor Miss Tajlanda. Isprobali smo i poznatu tajlandsku masažu. Treba svakako spomenuti i ukusnu hranu, koja je ponekad bila ukrašena nacionalnim zastavicama (slika 4). Nisu nam se jedino sviđale temperature (na otvorenom previsoke, u zatvorenom preniske) i gotovo svakodnevno buđenje u 5. Ako dodamo *jet lag* i činjenicu da su obveze često završavale i iza ponoći može se vrlo lako izračunati da nismo dovoljno spavali. Ali nije nam žao, vrijedilo je!



Slika 4 – Mali znak pažnje: ukrasne zastavice na hrani za 76 olimpijskih ekipa

Detalji o Olimpijadi dostupni su na mrežnoj adresi: <http://icho2017.sc.mahidol.ac.th/#>.