

supstituiranog neoglikokonjugata, potencijalnog agensa u liječenju upala i raka. I još jedan potencijalni lijek za borbu protiv raka opisan je u poglavlju 16. Radi se o 12-aza-epotilonu, koji se za razliku od nekih drugih makrocikličkih struktura dobivenih parcijalnim modifikacijama prirodnih spojeva (npr. azitromicin) pripravlja isključivo totalnom sintezom. Opisom tog spoja autori zaokružuju cjelinu. Umjesto zaključka autori u zadnjem poglavlju sumiraju, poglavlje po poglavlje, metode sinteza i generalne strategije u pripravi ciljanih molekula.

Izbor spojeva ili klasa spojeva je šarolik, ukazuje na širinu znanja i interesa autora ove knjige, a čitatelju pruža zanimljivo štivo. To ne čudi ako se navedu i samo najšturiji podaci iz životopisa autora. Profesor Šunjić, kemičar po struci, ima bogato i dugogodišnje iskustvo ne samo u nastavi na diplomskom i poslijediplomskom studiju kemije na PMF-u već i iskustvo u istraživačkom radu koje je rezultiralo brojnim znanstvenim radovima, patentima i projektima. Njegov je istraživački i razvojni rad u kemiji, u prvom redu organskoj kemiji, oduvijek bio vezan za farmaceutsku industriju, u kojoj je proveo i dio svog radnog vijeka. Profesor Michael J. Parnham, farmakolog po struci, bavi se imunofarmakologijom. Profesor farmakologije i toksikologije na Sveučilištu Goethe u Frankfur-

tu niz godina radio je i u njemačkoj i hrvatskoj farmaceutskoj industriji. Lista knjiga, monografija i znanstvenih radova kojima je autor ili koautor impresivna je.

Ali da se vratimo na početak. U prvom poglavlju autori vrlo precizno tumače koji su ih motivi naveli na pisanje ove kompleksne knjige. U središtu je njihova zanimanja potraga za novim lijekovima. U borbi za očuvanje zdravlja, urođenoj ljudskoj potrebi da se bori protiv bolesti, svako novo saznanje o pripravi, djelovanju i novim mogućnostima nekog bioaktivnog spoja, pronađenog u prirodi, modificiranog ili sintetiziranog, dobrodošlo je i nadasve korisno. Stoga očekujem nastavak. Opisano je samo 15 "slučajeva". Nadam se da autori neće na tome stati.

Knjigu mogu čitati svi oni koje zanimaju prirodoslovlje, medicina, farmakologija, a ne samo kemičari ili još specifičnije organski kemičari. Vrijedi je imati na polici svoje biblioteke, na bilo kojoj polici, ne mora nužno biti smještena među kemijskim udžbenicima ili stručnom literaturom. Može na primjer biti i u društvu dobrih kriminalističkih priča. Preporučujem.

Srdanka Tomić-Pisarović

## osvrti

### Međunarodna kemijska olimpijada Međunarodne godine kemije 2011.

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

Svake se godine u srpnju održava natjecanje najboljih učenika općih srednjih škola iz kemije na međunarodnoj razini. To je tzv. Međunarodna kemijska olimpijada (*International Chemistry Olympiad*, IChO). Po četiri odabrana učenika predstavljaju svaku zemlju sudionicu tog natjecanja, a njih je ove godine bilo najviše do sada: 76 sa svih kontinenata.

Ove je godine, Međunarodne godine kemije, zemlja domaćin bila Turska. Četrdeset i treći po redu IChO održan je od 9. do 18. srpnja na jednom od pet značajnih sveučilišta u Ankari *Middle East Technical University* (METU).

Kao svake godine tako smo i ove s pripremama učenika započeli još u prosincu. Pozvani su učenici koji su postigli zapažene rezultate na državnim natjecanjima iz kemije od drugog do četvrtog razreda gimnazije, ali su nam dobro došli svi učenici koje kemija zanima, a imaju preporuku nastavnika. U takav rad možemo uključiti do tridesetak učenika. S obzirom na to da je za IChO potrebna znatno viša razina znanja nego što je naši učenici stječu u školi, pripreme započinju pregledom cijele kemije, što grubo odgovara programu kolegija opće kemije na našim studijima: struk-

tura atoma i molekula, kemijske veze, spektroskopska ispitivanja te strukture, kemijska termodinamika i kinetika i još dodatno uvođenjem u organsku kemiju, koju učenici zapravo još nisu učili u srednjoj školi.

Krajem siječnja domaćin IChO-a šalje svim sudionicima zbirku pripremnih zadataka (*Preparatory problems*) i poslije toga se na našim pripremama ciljano rješavaju ti zadaci i dodatno obrađuje potrebno gradivo. Te se pripreme održavaju na Kemijskom odsjeku PMF-a, a vodili su ih uz nas prof. dr. sc. Valerije Vrčec (FBF), dr. sc. Tomislav Portada (IRB), kao i naši bivši olimpijci Marko Košiček (IChO 2003), Matea Vlatković i Filip Topić (oboje IChO 2006), danas studenti doktorskog i diplomskog studija kemije na PMF-u Sveučilišta u Zagrebu. Nakon održanih teorijskih priprema održa se izlučni test na temelju kojeg se odabire "hrvatska reprezentacija", tj. naša najbolja četvorka iz kemije. Na internetskim stranicama HKD-a<sup>1</sup> objavili smo rezultate tog testa održanog 29. travnja 2011. u trajanju od pet sati, a isto tako je dostupan sam test s rješenjima.<sup>2</sup> Odabrani učenici bili su: **Filip Vranješević** (4. r., V. gimnazija, Zagreb), **Edi Topić** (3. r., Gimnazija Andrije Mohorovičića, Rijeka), **Kristina Smokrović** (4. r., V. gimnazija, Zagreb) i

**Tomislav Begušić** (3. r., III. gimnazija, Split). Filip je tu imao najviše znanja i iskustva jer je već kao učenik drugog razreda sudjelovao na 41. IChO-u u Cambridgeu i osvojio brončanu medalju. Prošle je godine sudjelovao na 42. IChO-u u Tokiju i osvojio je srebrnu medalju, tako da smo priželjkivali da ove godine upotpuni boje metala i osvoji zlatnu.

Drugi dio priprema za odabranu četvorku sastojao se u eksperimentalnom radu u laboratorijima Kemijskog odsjeka PMF-a, pod voditeljstvom dr. sc. Vlaste Allegretti-Živčić, dr. sc. Vesne Petrović Peroković (obje s PMF-a) i dr. sc. Tomislava Portade. Naši učenici gimnazija u redovnoj školskoj nastavi ne stječu gotovo nikakva iskustva u eksperimentalnom radu u kemijskom laboratoriju dok ih na olimpijadi, uz teorijski test, očekuje i zahtjevni peterosatni eksperimentalni dio natjecanja, koji najčešće uključuje analitičku kemiju i sintetsku organsku kemiju. Te su nam pripreme izuzetno važne jer se pokazalo da u praktičnom radu naši učenici znatno zaostaju u odnosu na teoriju. Iz financijskih i organizacijskih razloga (kemikalije, prostor, nastavnici i osiguranje) eksperimentalna nastava održava se samo za odabranu četvorku.

### Zemlja domaćin Turska

U niz navrata smo isticali glavne vrijednosti međunarodnih natjecanja iz matematike, fizike kemije, informatike i biologije: dobro je da mladi ljudi koji imaju izražene interese i sposobnosti za te discipline upoznaju druge mlade ljude iz kulturno potpuno drugačijih sredina, da se s njima druže i dijele iskustva, da upoznaju nove krajeve, običaje i nauče ih cijeniti te ponositi se svojim. Domaćini olimpijada se zato redovito trude pokazati kulturu i ljepote svoje zemlje, pa ćemo ih i ovdje kratko spomenuti. Nije Turska nama veoma daleka zemlja, dapače imali smo u povijesti brojne kontakte s Turcima pa vjerojatno imamo i predrasude. Opazili smo to i među prijateljima kad smo rekli da idemo na olimpijadu u Tursku. Pa što reći, nego okrenuti na šalu: povijest nas uči da je možda bolje da idemo tamo, nego da oni dolaze k nama.

Dakle, prvo podsjetimo na neke činjenice iz geografije i povijesti koje smo mi kao prirodoslovci možda zaboravili. Turska je s hrvatskog gledišta velika zemlja, s površinom od 780 000 km<sup>2</sup> veća je od Hrvatske oko 14 puta. Broj stanovnika (74 milijuna) također je bitno veći nego u Hrvatskoj (više od 16 puta). Rasprostire se na dva kontinenta (3 % u Europi) i ima kopnene granice s Gruzijom (252 km), Armenijom (268 km), Azerbejdžanom (9 km), Iranom (499 km), Irakom (352 km), Sirijom (822 km), Grčkom (206 km) i Bugarskom (240 km). Većim se dijelom nalazi na Anadoljskom poluotoku (kod nas poznatom kao Mala Azija), između Crnog, Marmornog, Egejskog i Sredozemnog mora. Geološki je to područje uzdizanja tla u sudaru afričke i azijske ploče. Najviši je vrh Ararat (5166 m). Ima tu vulkana, česti su potresi i postoje zanimljive geološke formacije kao što su Kapadokija i Pamukkale (slike 1 i 2).



Slika 1 – Kapadokija: neobične formacije pješčenjaka pod kapama od bazalta

To je područje naseljeno od samog početka civilizacije. Naselje Çatalhöyük u jugoistočnoj Anatoliji je iza Jerihona najstarije uopće poznato naselje na svijetu iz razdoblja od 7500 do 5700 godina pr. Kr. To je nalazište otkriveno 1958. godine, izuzetno je bogato jer sadrži ostatke nastambi, uglavnom domaćinstava, za oko 5 do 10 tisuća stanovnika iz mlađeg kamenog do bakrenog (pred-brončanog) doba s mnogim predmetima svakodnevne upotrebe i simboličke predmete još nejasnog značenja. Mnoga su nalazišta iz brončanog doba kada su Anadolijom vladali Hititi (1750. – 1180. god. pr. Kr.), pa Frižani i Trojanci (1200. – 700. god. pr. Kr.), a zatim iz željeznog doba (Lidijska kraljevina) i klasične antike sve do srednjeg vijeka. Na području današnje Turske brojni su ostaci grčkih (Milet, Efez, Smirna, Troja), perzijskih (Ergili), helenističkih, rimskih (Efez je bio najveći grad Rimskog carstva poslije Rima) i ranokršćanskih (npr. najstarija crkva u Antiohiji današnja Antakya) civilizacija. Zatim slijedi Bizantsko carstvo (390. – 1453.) s kulturnim spomenicima ponajprije u Konstantinopolu i tek poslije turski sultanati: prvo seldžučki (1077. – 1307.), usporedno s manjim kraljevinama (Armenijska kraljevina Cilicija, Trebizondsko carstvo) pa veliko Osmansko carstvo (1453. – 1922.) i njihove civilizacije. Od 1923. godine Turska je republika, a Ankara postaje glavni grad. Danas je to moderan grad s preko 5 milijuna stanovnika. Prvi je predsjednik bio Mustafa Kemal, kasnije nazvan Atatürk, kojeg još danas s ljubavlju i poštovanjem smatraju ocem turskog naroda (što je i značenje uvedenog prezimena Ata-türk). Posvuda se nalaze njegovi kipovi i slike, a velike ulice nose njegovo ime. Svake godine 10. studenog u 9:05 sati na godišnjicu njegove smrti sve u Turskoj zastane na jednu minutu u znak sjećanja na čovjeka koji je Bitkom kod Galipolja spriječio podjelu Turske nakon Prvog svjetskog rata. Uveo je mnoge reforme napustivši osmansko nasljeđe i osnovavši parlamentarno-demokratsku republiku prema zapadnjačkom uzoru. Država je sekularnog tipa prema kojoj se sve religije/nereligije smatraju ravnopravnim iako je velika većina populacije muslimanska. Uveo je latinično pismo, ravnopravnost muškaraca i žena, uveo prezimena za sve građane...

#### Zanimljivosti:

- Turska je jedina sekularna država s većinskim muslimanskim stanovništvom.
- Svih sedam crkava spomenutih u Knjizi otkrivenja nalaze se u Turskoj: Efez, Smirna, Pergamon, Thyatira, Sardis, Filadelfija i Laodicea.
- Sv. Nikola (Santa Claus, Djed Božićnjak) bio je biskup u Myri, današnjem Demreu na sredozemnoj obali Turske.
- Tisuće Židova bježeći pred španjolskom inkvizicijom prihvaćene su od osmanskih Turaka 1492. godine i ostali su živjeti u Turskoj.
- Turska je jedina muslimanska država članica NATO-saveza.
- Turska je prva muslimanska država koja je priznala Izrael.



Slika 2 – Pamukkale: travertinske terase nastale taloženjem aragonita iz tople mineralne vode

- Turska je domovina neobične pasmine mačaka (van) s jednim zelenim i jednim plavim okom.
- Tulipan je u Nizozemsku uvezen iz Turske.
- Turci izrađuju najbolje činele na svijetu.
- Prva crkva na svijetu (sv. Petra) izgrađena je u Antiohiji (današnja Antakya) u Turskoj.
- Istanbul je jedini grad na svijetu koji leži na dva kontinenta.
- Dva od sedam antičkih svjetskih čuda (Artemidin hram u Efezu i grobnica Mauzola u Halicarnasu (današnji Bodrum) nalazilo se na području današnje Turske.
- Turci su uveli kavu u Europu.
- Mnogi arheolozi i poznavatelji Biblije vjeruju da se Noina arka nasukala na Araratu u istočnoj Turskoj.

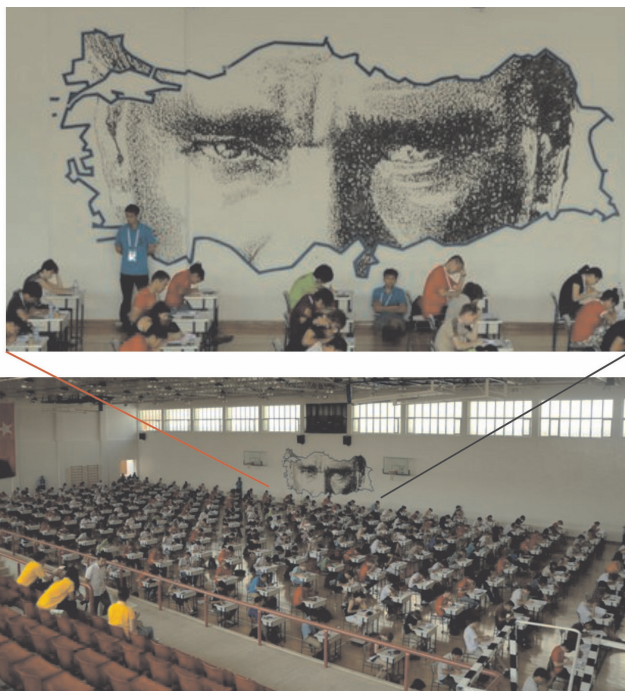
### Ustanova domaćin METU

Ustanova domaćin kemijske olimpijade ove je godine bilo "Bliško-istočno tehničko sveučilište" u Ankari poznato po spomenutom akronimu METU. To sveučilište, osnovano 1956., znatno je mlađe od zagrebačkog, ali je ipak po mnogim pokazateljima dosta ispred našeg. U Turskoj (i u Ankari) je rangirano kao drugo, a na svijetu kao 285. Svake godine se za upise na studije u Turskoj natječe oko milijun i pol pristupnika. Od prvih tisuću na državnom sveučilišnom kvalifikacijskom ispitu jedna trećina želi na METU. Ima i najveći udio u državnom financiranju sveučilišta u Turskoj i vodi po broju financiranih projekata FP-6. To je prvo tursko sveučilište na svom kampusu, a taj nije malen: oko 45 km<sup>2</sup> (!), oko 20 km zapadno od središta grada. Do METU-a se može doći javnim prijevozom, a uskoro će biti dovršena i stanica ankarske podzemne željeznice blizu glavnog ulaza u kampus. Unutar samog kampusa postoje uz nastavne i administrativne objekte (npr. *Rektorluk*) domovi za studente, kuće za nastavnike, stanovi za goste, dućani, pošta, banke, posebni javni prijevoz, a na jugu još veliko jezero Eymir. Sveučilišni veslački tim ondje ima kuću za čamce i mjesto za treniranje. METU ima danas još dodatna dva kampusa: od 1975. godine kampus Erdemli na sredozemnoj obali Mersin (660 000 m<sup>2</sup>) za Institut za istraživanje mora i od 2005. godine sjevernociparski kampus. Velik je dio površine prekriven zelenilom iako okolina Ankare nije šumovita. Drveće u sveučilišnom parku uglavnom su posadili sami nastavnici i studenti: preko tri milijuna stabala. Prvi je rektor znao vikendom pozvati studente da zajedno rade na uljepšavanju svog sveučilišta. Lijepo je vidjeti da se i u novim stambenim četvrtima odmah od samog početka sade stabla, grmovi i cvijeće. Time Ankara daje zeleniji dojam nego okolica. Ankara se nalazi na 860 m nadmorske visine pa, iako su dani ljeti izrazito vrući, pred večer uvijek zahladi.

Broj studenata na METU je oko 23 000 od kojih 15 800 studira na dodiplomskoj, 4500 na magistarskoj, a 2700 na doktorskoj razini. Broj gostujućih studenata iz inozemstva je oko 1500. Knjižnica je druga po veličini u Ankari (najveća je na privatnom Sveučilištu Bilkent) i prima 1500 tiskanih časopisa te je pretplaćena na elektroničke verzije 50 537 časopisa. METU sačinjavaju pet fakulteta: Arhitektura, Umjetnost i znanost, Ekonomija i administrativne znanosti, Pedagogija i Inženjerstvo. Kemija se studira na više fakulteta. Na fakultetu umjetnosti i znanosti postoje odsjeci za biologiju, kemiju, povijest, matematiku, molekularnu biologiju i genetik, filozofiju, fiziku, psihologiju, sociologiju i za statistiku. Na fakultetu za obrazovanje (edukaciju) su odsjeci za računalne edukacije i instruktorske tehnologije, edukacijske znanosti, elementarnu edukaciju, za podučavanje stranih jezika, te za edukaciju znanosti i matematike. I na fakultetu inženjerstva postoje odsjeci povezani s kemijom: Odsjek kemijskog inženjerstva i Inženjerstvo okoliša. Poslijediplomske škole su iz područja primijenjene matematike, informatike, znanosti o moru, prirodnih i primijenjenih znanosti te društvenih znanosti. Jezik na kome se održava sva nastava (osim turskog jezika i turske povijesti) je engleski. Ako neki pristupnik nema dovoljno znanja engleskog, mora upisati jednu godinu pripremnog engleskog jezika prije studija.

METU unutar svog kampusa ima i *Technopolis*, park znanosti i istraživanja gdje se radi na razvojnim projektima. Taj dio ima 3300 zaposlenih od kojih 2700 radi izravno u istraživanju, 86 % je završilo studij, a 23 % ima više znanstvene stupnjeve magisterij ili doktorat znanosti. Suraduju s 240 tvrtki od kojih je 99 % malih ili srednjih u području ICT (25 %) ili bio-, eko- i nanotehnologiji (po 15 %).

Na tom su se sveučilištu odvijale sve ceremonije: otvaranje, proslava ponovnog susreta učenika i mentora nakon obavljenih ispita (*Reunion Party*), završna svečana dodjela medalja, ali i praktični ispiti u laboratorijima i teorijski ispiti u sportskoj dvorani. METU ima veliku dvoranu s pozornicom i mjestima za više od 1000 slušatelja, velika predvorja gdje se mogu održati domjenci i krasan park gdje se na otvorenom mogu održati zabave i ogromna parkirišta. Prostor za laboratorijske vježbe (300 radnih mjesta) i ispitna dvorana za 300 učenika također tamo nisu bili problem (slika 3).



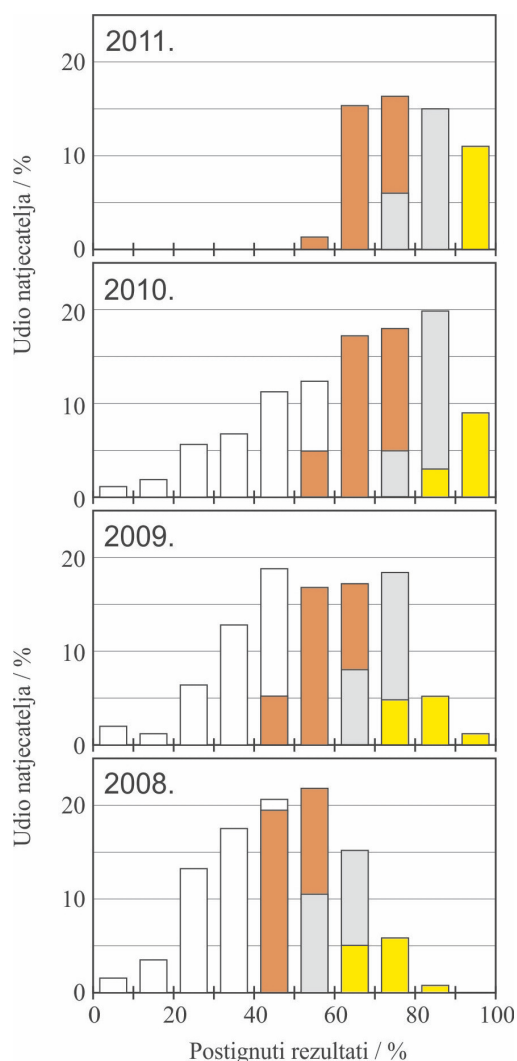
Slika 3 – Teorijski se test održavao u velikoj dvorani pod strogim pogledom Mustafe Kemala Atatürka

### Zadaća

Dok su mentori, promatrači i gosti bili smješteni u hotelu blizu središta grada, učenici su bili smješteni u sveučilišnim domovima po dvoje u sobi i vezani uz METU, gdje su se odvijala sva događanja.

Praktični dio ispita održava se prema ustaljenom programu četvrti dan nakon što su mentori pregledali radna mjesta i preveli upute i zadatke za eksperimentalni rad. Ove su godine eksperimentalni zadaci uključivali analizu smjese klorida magnezija i natrija indirektnom titracijskom metodom. Prvo se precipitacijskom titracijom trebala odrediti ukupna množina klorida, a zatim se kompleksometrijskom titracijom s EDTA trebala odrediti množina MgCl<sub>2</sub>. Drugi se zadatak sastojao u određivanju generiranja vodika iz amonijeva borana uz paladij kao katalizator. U trećem zadatku trebalo je sintetizirati i kromatografski odijeliti smjesu diastereo-mera. Sve je te radove trebalo izvesti u predviđenih pet sati. Mladi Čeh Franta Petrouš uspio je u tom eksperimentalnom dijelu osvojiti svih 40 %.

Teorijski se zadaci prema ustaljenom programu rješavaju šesti dan. Tih je zadataka bilo osam i rješavali su se također pet sati. Ukupno doprinose s maksimalno 60 %. I mladi Kinez Xie Jiaxin uspio je skupiti točno toliko, tj. nije izgubio niti jedan bod!



Slika 4 – Histogramski prikaz udjela učenika koji su riješili teorijski test u danom postotku

Koliko su pitanja zahtjevnija, najbolje se može uvjeriti pregledom zadaće koja je dana na internetskim stranicama *Kemije u industriji*. No u usporedbi s prethodnim olimpijadama vjerojatno možemo zaključiti da je to bila jedna od "lakših". Već smo prije četiri godine histogramima prikazali raspodjelu riješenosti teorijskih zadataka za olimpijade od 2005. do 2008.<sup>3</sup> Ovdje to prikazujemo na slici 4 za razdoblje od 2008. do 2011. godine s time da za ovu godinu još nemamo sve podatke o uspjehu onih koji nisu osvojili medalje. Tako je ove godine trebalo riješiti preko 90 % zadaće za zlatnu medalju, a 2008. u Budimpešti to nije postigao nitko, a samo su dva učenika postigla više od 80 %. U Moskvi je 2007. godine najbolji postigao 76 %. Ove su godine 32 učenika postigla iznad 90 %, a najbolji među njima Kinez postigao je 97,1 %.

## Rezultati

Ove su nas godine, Međunarodne godine kemije, učenici posebno obradovali izvanrednim uspjehom. Prije svega treba istaknuti veliki uspjeh Filipa Vranješevića, koji je zadaću riješio 92,7 %. Time je drugi naš učenik koji je tijekom 12 godina hrvatskog sudjelovanja na IChO-u uspio osvojiti zlato. Mnogim zemljama to još nije uspjelo iako već dulje od nas sudjeluju na IChO-u. Prvi naš zlatni olimpijac bio je Ivan Kasal još 2002. godine na IChO-u u Groningenu. Filip je pak naš najuspješniji olimpijac u kemiji. Prije dvije se godine kao učenik drugog razreda probio u najbolju hrvatsku četvorku i osvojio brončanu medalju na olimpijadi u

Cambridgeu, lani je suvereno osvojio srebrnu medalju u Tokiju i evo ove godine zlatnu u Ankari.

Edi Topić osvojio je broncu. Njemu je izvanredno uspio eksperimentalni dio natjecanja, u kome je od mogućih 40 postigao 37,5 %. Učenik je trećeg razreda i uvjereni smo da će tijekom sljedeće godine moći nadoknaditi manjak teorijskog znanja i time bitno popraviti svoje šanse na sljedećoj olimpijadi. Kristini je za malo izmakla bronca i dobila je utješnu pohvalnicu, a Tomislav je naučio da se vrijedi još malo potruditi jer je uz stečene sposobnosti potrebno uložiti i više rada za vrhunske uspjehe.



Slika 5 – Hrvatska četvorka uz jezero Eymir na kampusu METU mjestu održavanja 43 – IChO u Ankari

Svi znamo da medalje imaju dvije strane i osvojene medalje ljepše je pogledati u časopisu *Priroda*<sup>4</sup> ili na internetskoj adresi HKD-a<sup>1</sup> jer se vide u boji. Prednja strana redovito ima logo same olimpijade ili grbove društva ili sveučilišta domaćina, a poledine sadrže nešto čime se zemlja domaćin posebno ponosi. Najčešće su to doprinosi iz kemije, ali ne nužno. Na primjer, na poledini medalje 40. olimpijade u Budimpešti bio je prikazan model molekule vitamina C koji je otkrio i prvi izolirao mađarski kemičar Albert Szent-Györgyi, na medalji 41. olimpijade u Cambridgeu prikazana je struktura dvostruke zavojnice DNA koju su riješili F. Crick i J. D. Watson u Cambridgeu, a na poledini medalje 42. olimpijade održane u Tokiju prikazano je japansko sveto brdo Fuji i nacionalni cvijet glicinija (*Wisteria floribunda*).



Slika 6 – Poledina medalje s IChO 2011 – Brojevima označene znamenitosti opisane su u tekstu

Na slici 6 prikazana je poledina ovogodišnje medalje s obrisima turskih znamenitosti. Na sliku smo dodali brojeve da lakše opišemo znamenitosti. Brojevi 1 i 2 označuju Sulejmanovu, odnosno

Šehzadovu džamiju u Istanbulu, dvije monumentalne građevine koje predstavljaju sam vrh osmanske arhitekture. Obje je naručio Sulejman Veličanstveni od Mimara Sinana, koga je postavio za glavnog sultanskog graditelja. Manja Šehzadova džamija je, kako je sam Sinan tvrdio, njegovo početničko ili, doslovce, šegrtsko djelo izgrađena za rano preminulog najstarijeg Sulejmanova sina. Sulejmanova je džamija djelo njegove zrelosti, a Selimova džamija u Edirneu majstorsko djelo. Taj genijalni samouki graditelj grčko-armenskog podrijetla školovan kao janjičar postao je glavni graditelj osmanskog carstva tek s 50 godina, a po njegovim idejama, nacrtima i nadzorom izgrađeno je oko 400 značajnih objekata Osmanskog carstva (preko 80 velikih i mnogo manjih džamija, bolnica, mostova, karavanskih postaja, škola itd.). Projektirao je i most Mehmed-paše Sokolovića preko Drine u Višegradu, koji je opisao Ivo Andrić. Broj 3 prikazuje obrise neobičnih geoloških formacija u Kapadokiji (slika 1). Broj 4 odnosi se na velike kipove kralja Antioha i različitih bogova na vrhu planine Nemrut (2195 m nad morem) uz njegovu grobnicu. Brojevi 5 i 6 vraćaju nas natrag u Istanbul. Pet predstavlja srednjovjekovni toranj Galata u istoimenoj četvrti koji je u doba izgradnje bio sa svojih 66 m visine najviši objekt u gradu sa zidovima debelim 3,75 m. Šest prikazuje europsku tvrđavu Rumelihisarý na europskoj obali Bospora, koju je dao izgraditi Mehmed II. kao bazu za osvajanje Istanbula. Izgrađena je u 4 mjeseca i 16 dana, a završena 31. kolovoza 1452. Broj 7 označuje 125 m visoki komunikacijski toranj Atakule u Ankari s rotirajućim restoranom koji se u jednom satu okrene za puni krug. Broj 8 označuje prvi od dva mosta preko Bospora, izgrađen 1973. godine, kada je bio najveći viseći most izvan Amerike s rasponom od 1510 m (danas je 16. po duljini na svijetu). Stupovi dosežu 105 metara iznad ceste koja je pak 64 metara iznad površine mora. Broj 9 označuje Atatürkovo mauzolej Anitkabir u Ankari, gdje je 1953. preseljen njegov lijes. Broj 10 nas vraća u Istanbul do Djevičina tornja na otočiću ispred južnog ulaza u Bospor. Izgradili su ga prvo Grci, atenski general Alkibijad 408. godine pr. Kr. za nadziranje kretanja perzijskih brodova. Dugo je bio poznat kao Leandrov toranj i mnogo je puta utvrđivan i dograđivan, a danas je uređen kao kavana i restoran s lijepim pogledom na Istanbul. Zadnji obris, 11, prikazuje dio Kipa Republike na glavnom trgu Urus (što znači narod) u središtu glavnog grada Turske.

## Budućnost

Već smo bili spomenuli da su dva naša ovogodišnja olimpijca učenici trećih razreda. Kuda će od jeseni, dosta je jasno: u četvrti razred. Edi i dalje svakodnevno iz Malinske u Rijeku do Gimnazije Andrije Mohorovičića, a Tomislav nastavlja u III. gimnaziji u Splitu. Ako zadrže svoje zanimanje za kemiju, moći će opet sudjelovati u pripremama za 44. IChO, koji će se održati blizu Washingtona na Sveučilištu Marylanda u SAD-u od 21. do 30. srpnja 2012. Obožavani stečenim iskustvom vjerojatno će se lako kvalificirati. Kristina je iskoristila izravni upis na studij kemije na PMF-u, Sveučilišta u Zagrebu i očekujemo da će kao i svi dosadašnji olimpijci biti tu u

samom vrhu najboljih studenata. A zlatnom Filipu, koji ima zbirku medalja svih boja s tri olimpijade, Britanci su ponudili stipendiju za studij prirodnih znanosti u Cambridgeu. Takva se ponuda ne odbija i on odlazi na najugledniji koledž jednog od najboljih sveučilišta u svijetu. Ovdje ćemo ponoviti riječi profesorice Alison Richard, čelnice tog sveučilišta, iz 2009. godine, koje smo napisali u izvješću s IChO prije dvije godine:<sup>4</sup> "Trenutačno se u Cambridgeu školuju studenti iz 102 zemlje svijeta, a vrlo je vjerojatno da će i neki od ovogodišnjih olimpijaca dio svog studija i usavršavanja obaviti u Cambridgeu." Nismo tada slutili da će se to tako brzo ispuniti za jednog našeg učenika. Uvjereni smo da će ponudenu priliku uspješno iskoristiti, da će studirati na čast sebi, roditeljima i svojoj domovini, pa neka mu je sretno!

## ZAHVALA

*Odabir, pripremu i odlazak naše ekipe na Međunarodnu kemijsku olimpijadu organizira Državno povjerenstvo za provedbu natjecanja i susreta iz kemije, koje djeluje pri Hrvatskom kemijskom društvu i Agenciji za odgoj i obrazovanje. Iako se samo sudjelovanje na olimpijadama iz kemije uglavnom temelji na entuzijazmu pojedinaca koje smo već spomenuli, sve zajedno ne bi bilo moguće bez značajne financijske pomoći koju nam redovito pruža Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa te brojne hvalevrijedne tvrtke i ustanove koje imaju razumijevanja za poticanje mladih kemičara: Anas, Biomax d. o. o., Europharma d. o. o., Gymnasium, Hrvatska gospodarska komora, LaserPlus, Ljekarne Kalenić, Ljekarne Radišić, Ljekarne Slijepčević, Ljekarne Štefanić, Mandis-pharm, Medical Intertrade d. o. o., Pliva Hrvatska, Propharma, Providens, Školska knjiga.*

*Svima iskreno zahvaljujemo, kako u svoje osobno ime tako svakako u ime samih učenika i njihovih roditelja te brojnih građana kojima je stalo da se potiče stručno usavršavanje i intelektualnih talenata lijepe naše domovine.*

## Literatura

1. HKD – 43. međunarodna kemijska olimpijada.  
URL: <http://www.hkd.hr/#pages/icho>
2. Izlučni test za IChO 2011.  
URL: <http://www.hkd.hr/repo/IT-2011-B-rjesenja.pdf>
3. T. Cvitaš, B. Zorc, Međunarodna Olimpijada iz kemije 2007., Kem. Ind. **57** (3) (2008) 139–146.
4. B. Zorc, T. Cvitaš, Zlato, bronca i pohvalnica na Međunarodnoj kemijskoj olimpijadi. Priroda **101** (1004) (2011) 28–33,
5. T. Cvitaš, B. Zorc, Međunarodna kemijska olimpijada 2009., Kem. Ind. **58** (11) (2009) 559–571.

**Dodatak: Teorijski zadaci na 43. IChO u Ankari** možete preuzeti na internetskim stranicama časopisa *Kemija u industriji* ([www.hdk.hr/kui/](http://www.hdk.hr/kui/)) u sklopu rubrike *Osvrti*.