

ILITI SREBRO I DVIJE BRONCE NA KEMIJSKOJ OLIMPIJADI

I ove godine naši su učenici sudjelovali na Međunarodnoj kemijskoj olimpijadi, 41. po redu. Nije to malo: od 2000. godine, od kada se Hrvatska natječe na kemijskim olimpijadama, osvojili smo ukupno 23 medalje, od toga jednu zlatnu, 4 srebrne i 18 brončanih. Kako je ove godine tamo bilo te što su učenici i njihovi mentori vidjeli u središtu svjetske kemije, na sveučilištima u Oxfordu i Cambridgeu, saznat ćete iz članka što ga je za naš časopis napisalo dvoje sveučilišnih profesora koji su naše učenike povelu u kemijsku pustolovinu.

prof. dr. sc. Branka ZORC i prof. dr. sc. Tomislav CVITAŠ, Zagreb

Četrdeset prva međunarodna kemijska olimpijada (41st *International Chemistry Olympiad, IChO*) odvela nas je ove godine Veliku Britaniju, u Oxbridge. Iako taj grad ne postoji na zemljopisnoj karti, ipak smo ga pronašli, došli i pobijedili. Naravno, riječ je o dva grada, Oxfordu i Cambridgeu (Ox + bridge), koji su zanemarili rivalstvo i u znanosti i u veslanju da bi podijelili ulogu grada domaćina.

Oba grada imaju izuzetno dugu sveučilišnu tradiciju: Cambridge ove godine slavi osamstotu godišnjicu osnutka Sveučilišta, dok je Oxford svoju osamstotu godišnjicu proslavio još prije 42 godine. Cijeli Cambridge okićen je plakatima na kojima se ističe broj 800 pa ne iznenađuje da je i logo ovogodišnje olimpijade u znaku toga broja. Naime, logo predstavlja dijagram popunjenih orbitala molekule S₂CO dobivenog pomoću *ab initio* računa u programu HyperChem. Molekula S₂CO je i

TKO JE ZASTUPAO HRVATSKU NA KEMIJSKOJ OLIMPIJADI

Učenici

Kristina Kučanda,
I. gimnazija, Zagreb
Igor Marković,
V. gimnazija, Zagreb
Petra Vizjak,
I. gimnazija, Varaždin
Filip Vranješević,
V. gimnazija, Zagreb

Mentori

Vlasta Allegretti
Tomislav Cvitaš
Marko Košiček
Vesna Petrović-Peroković
Tomislav Portada
Vladimir Stilinović
Mijo Šimunović
Filip Topić
Matea Vlatković
Valerije Vrčec
Branka Zorc

Sponzori

Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i športa
Anas d.o.o.
Badel 19
Biomax
DIOKI d.d.
GlaxoSmithCline d.o.o.
Hrvatski hidrografski institut
Ljekarne Draženović
Ljekarne Iličić
Ljekarne Kalenić
Ljekarne Mandić
Ljekarne Radišić
Ljekarne Talan
PLIVA
INA – industrija nafte
Institut Ruđer Bošković
Školska knjiga

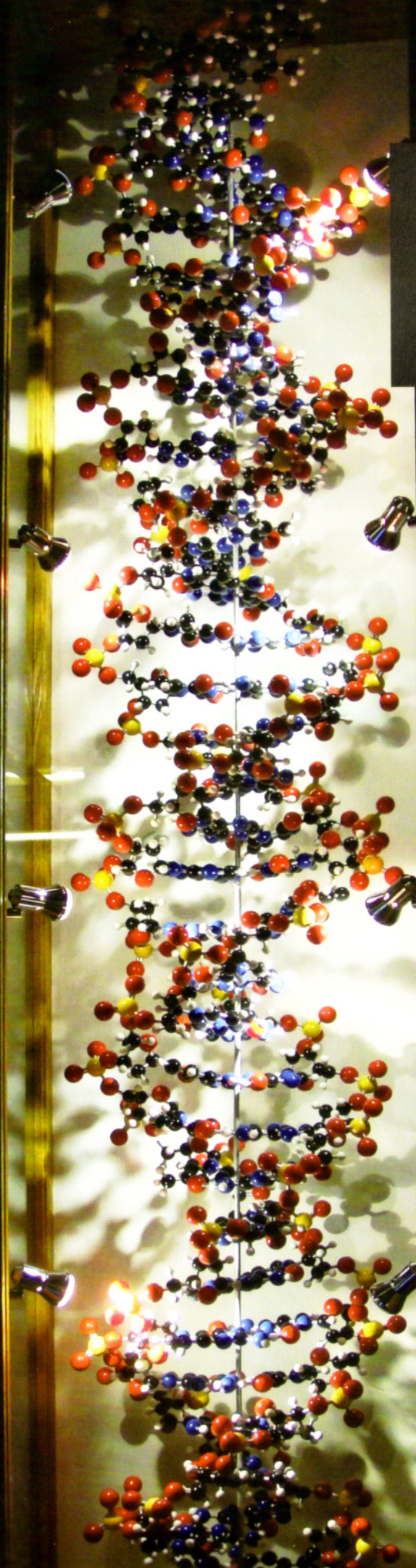
kemičaru slabo poznata, usto je nestabilna i lako se raspada na elementarni sumpor i ugljikov(II) oksid, ali savršeno podsjeća na brojku 800! Za logo su izabrane dvije nijanse plave boje – jedna je simbol Sveučilišta u Cambridgeu, druga Sveučilišta u Oxfordu.



Slika 1. Natjecatelji u pratnji ponosnih i uzbuđenih roditelja



Slika 2. Zdravica za medalje:
Filip Vranješević, Kristina
Kučanda, Petra Vizjak i Igor
Marković



Slika 3. DNA: model molekule (a) i njezin motiv na medalji (b)

NEKOLIKO PRIČICA IZ BILTENA OLIMPIJADE CATALYZER

Priča 1.
SLADILO OTKRIVENO ZAHVALJUJUĆI PUŠENJU

Sigurnosti u kemijskom laboratoriju poklanja se izuzetna pažnja iako to nije uvijek slučaj. Dva umjetna sladila otkrivena su upravo zato što je ta pažnja popustila. Godine 1937. Michael Sveda radio je na sintezi ciklamata. Tada još nisu vrijedili zakoni o nepušenju u laboratoriju pa je pušeći otkrio je da je njegov potencijalni antipiretik izuzetno sladak. Danas je ciklamat na listi potencijalnih kancerogenih tvari i stoga zabranjen u mnogim zemljama. U nekima se još koristi pod kodom E952. Drugo sladilo, aspartam, otkriveno je na sličan način prije tridesetak godina. James M. Schlatter nije pušio, ali je slučajno dotaknuo svoj potencijalni lijek protiv luesa (sifilisa) te otkrio da su mu ruke jako slatke. Od 1974. godine aspartam je sastojak više od 6000 prehrambenih proizvoda i pića.

Priča 2.
KAKO DJELUJE ADRENALIN

Adrenalin je hormon srži nadbubrežne žlijezde koji se izlučuje u stanju stresa. Prvi ga je

izolirao japanski kemičar Jokichi Takamine. Povećava količinu kisika i glukoze u mozgu i mišićima, povećava brzinu otkucaja i minutni volumen srca, proširuje dišne putove, a suprimira funkcije koje za borbu ili bijeg nisu prioritetne (probava, imunološki sustav). Adrenalin se upotrebljava u terapiji srčanog aresta i anafilaktičkog šoka.

Priča 3.
KAKO SE OZNAČAVA ČISTOĆA ZLATA

Zlato, platina i srebro su premekani da bi se koristili kao čiste tvari. Zbog toga se koriste njihove legure s bakrom i drugim metalima. Da bi se naznačila čistoća plemenitih metala i tako zaštitili kupci, na svaki predmet stavljaju se žigovi – punce. Prema današnjim standardima potrebna su tri žiga. Prvi označava proizvođača, a najčešće se sastoji od dva slova unutar polja. Drugi žig je troznamenasti broj koji označava čistoću, tj. maseni udio čistoga metala u promilima. Primjerice, oznaka 750 na predmetu od zlata označava čistoću od 750 ‰ (= 75 %), odnosno 18 karata (čisto zlato je 24 karata). Treći žig označava tvrtku koja je provjerila čistoću i otisnula punce. U Velikoj Britaniji, u Birminghamu, nalazi se najveća takva tvrtka

na svijetu, a u Londonu najpoznatija. Ostale tvrtke nalaze se u Edinburghu i Sheffieldu.

Priča 4.
TREBA LI KEMIJSKI ELEMENT IMENOVATI U ČAST ASTRONOMA?

Imenovanje novih elemenata i spojeva stoljećima je bilo prepušteno volji onih koji su ih otkrili. Prvi koji je pokušao uvesti red u imenovanju bio je Lavoisier pa ga smatramo začetnikom suvremene nomenklature. Danas je nomenklatura domena Međunarodne unije za čistu i primijenjenu kemiju (*International Union of Pure and Applied Chemistry*, IUPAC). Tako je IUPAC nedavno priznao postojanje 112. elementa. Međunarodni tim znanstvenika koji su otkrili taj element predložio je naziv kopernicij i simbol Cp u čast znanstvenika i astronoma Nikole Kopernika (1473.–1543.). Međutim, konačnu odluku donijet će Opća skupština IUPAC.

Sveučilište iz kojega dolaze nobelovci

Sveučilište u Cambridgeu je već osam stoljeća neprestano u vrhu svjetske znanosti i visokoškolske nastave. Odavde potječu 84 nobelovca te očevi moderne znanosti – sjetimo se samo Isaca Newtona, Charlesa Darwina i Jamesa C. Maxwella! No ne samo ta trojica. Upravo su u Cambridgeu postavljene temelji našega shvaćanja strukture atoma (J. J. Thomson, E. Rutherford, N. Bohr, G. P. Thomson, P. A. M. Dirac, J. Chadwick) pa strukture kristala i molekula (otac i sin W. H. Bragg i W. L. Bragg) te velikih bioloških molekula (F. Crick, J. D. Watson, A. Kendrew, M. Perutz, F. Sanger, A. Klug). I ove godine Nobelova nagrada nije zaobišla Cambridge. Dobio ju je V. Ramakrishnan za kemiju.

Što se vidi u Londonu

Jedan dan proveli smo i u prijestolnici Velike Britanije. Vrijeme predviđeno za London svelo se na dugu vožnju autobusom, posjet Kraljevskom društvu (*The Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge* ili kraće *The Royal So-*

ciety) i malo lutanja po gradu (premalo vremena za bilo koju destinaciju). Međutim, posjet Kraljevskom društvu ostavio je dubok dojam, prije svega zbog portreta i fotografija znamenitih članova toga društva. Sa zidova su nas gledali Isaac Newton, Robert Boyle, John Tyndall, Charles Darwin, Robert Robinson, Dorothy Hodgkin, James Watson, Francis Crick, Hans Krebs, Alexander Fleming, William i Lawrence Bragg, Michael Faraday te mnogi drugi znanstvenici čija se imena spominju u udžbenicima iz kemije, fizike, biologije, medicine... Zato i ne čudi da je velika čast biti članom te akademije te da članovi uz ime i prezime s ponosom dodaju kraticu FRS (*Fellow of the Royal Society*).

Ovogodišnja je kemijska olimpijada okupila 250 učenika, zaljubljenika u kemiju, budućih znanstvenika. Možda se među njima krije i neki budući nobelovac. Sve je moguće od nekoga tko je već u srednjoj školi savladao gradivo prve dvije godine studija kemije. Nekima je to uspjelo već u osnovnoj školi: najmlađi sudionik, Dominik Štefanko iz Slovačke, ima samo 13 godina pa ipak je na olimpijadi osvojio srebrnu medalju. Naša ekipa također je bila jako mlada: Filip Vranješević učenik je 2.



Slika 4. Popularni punting na rijeci Cam



Slika 5. *Corpus clock* podsjeća da sve prolazi (*Mundus transit et concupiscentia eius*).

razreda, Igor Marković i Kristina Kučanda učenici 3. razreda, a Petra Vizjak, učenica 4. razreda.

Test od 42 stranice

Teorijski test bio je težak, kao i uvijek, a usto i preopširan (42 stranice!) pa je samo rijetkima uspjelo riješiti sve zadatke u zadanih pet sati. Praktični dio također je bio zahtjevan, ali to nije spriječilo naše učenike da osvoje čak tri medalje. Iskusna Petra, kojoj je ovo druga olimpijada na kojoj se natječe, osvojila je srebrnu medalju, a Filip i Igor osvojili su brončane medalje. I evo prilike da se opet pohvalimo: od 2000. od kada se Hrvatska natječe na kemijskim olimpijadama, osvojili smo ukupno 23 medalje: jednu zlatnu, 4 srebrne i 18 brončanih.

Za takve rezultate treba puno rada i odricanja prije svega samih učenika, ali i njihovih mentora: školskih profesora, sveučilišnih nastavnika te bivših olimpijaca, a sada izvrsnih studenata doktorskog, diplomskog ili preddiplomskog studija kemije Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Svake godine medalje izgledaju drugačije. Dizajniranje medalja odlična je prilika za podsjećanje okupljenih ljubitelja kemije na značajne kemijske uspjehe zemlje domaćina. Tako se na ovogodišnjim medalja-



Slika 6. Nemaju Englezi samo krasnu travu.



Slika 7. Knjižara u Oxfordu dočekuje knjigoljupce s pet kilometara punih polica.



Slika 8. *The Royal Society*: luster s potpisima najznamenitijih članova



Slika 9. Harrods – čuvena robna kuća u Londonu

ma ističe dvostruka zavojnica molekule DNA čija je struktura određena upravo na Sveučilištu u Cambridgeu.

Slika 10. Nakon obavljenih testova na zajedničkoj večeri u Prirodoslovnom muzeju u Londonu pod kostima *Diplodocosa*

Događanja na olimpijadi prati tradicionalni bilten *Catalyzer*. Iz njega mentori doznaju gdje su i što rade njihovi učenici (i obrnuto), interesantne pojedinosti o zemlji, gradu i sveučilištu domaćina. Zanimljive su i ankete i komentari učenika, zagonetke i kvizovi. Vremenska prognoza također se može svrstati u rubriku *zabava*: jedan dan su šanse za kišu 68 %, s najvišom dnevnom temperaturom 17 °C, a drugi dan 72 % i 18 °C. Sve u svemu, ne možemo pisati o Velikoj Britaniji a da ne spomenemo vrijeme: bilo je više nego prijateljski raspoloženo. Puno je ugodnije i raditi i razgledavati na 18 nego na 38 °C koliko je u to vrijeme bilo u Hrvatskoj.



Detalji o olimpijadama dostupni su na web-adresama:

<http://www.icho2009.co.uk/articles/id/1>
<http://www.icho2010.org/top.html> (buduća IChO u Tokiju)
www.hkd.hr

Na prvoj adresi dostupni su svi podaci o olimpijadi 2009. godine, na drugoj podaci o sljedećoj IChO u Tokiju, a na trećoj podaci o hrvatskom sudjelovanju na olimpijadi od 2000. do 2009. te zadaci s natjecanja sa svih olimpijada do sada.