

4. *Organic and Carbon Aerogels*, www.aerogel.org/?p=71
5. *Bakelite*, en.wikipedia.org/wiki/Bakelite
6. *Mechanically Strong, Flexible Polyimide Aerogels*, technology.grc.nasa.gov/featured-tech/aerogels.shtml
7. Georgiev, A., Dimov, D., Spassova, E., Assa, J., Dineff, P., Danev, G.: *Chemical and Physical Properties of Polyimides: Biomedical and Engineering Applications*, u: *High Performance Polymers - Polyimides Based - From Chemistry to Applications* (urednik Abadie, M. J. M.), InTech, 2012., str. 65-84.
8. Kotera, M., Nishino, T., Nakamae, K.: *Imidization processes of aromatic polyimide by temperature modulated DSC*, *Polymer*, 41(2000)10, 3615-3619.
9. Ratta, V.: *Crystallization, Morphology, Thermal Stability and Adhesive Properties of Novel High Performance Semicrystalline Polyimides*, doktorska disertacija, Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University, 1999.
10. Wolf, L. K.: *Polymer Aerogels Provide Insulation For Earth And Space*, *Chemical & Engineering News*, 90(2012)38, 30-31.
11. Guo, H., Meador, M. A. B., McCorkle, L., Quade, D. J., Guo, J., Hamilton, B., Cakmak, M.: *Tailoring Properties of Cross-Linked Polyimide Aerogels for Better Moisture Resistance, Flexibility, and Strength*, *ACS Applied Materials & Interfaces*, 4(2012)10, 5422-5429.
12. *Mechanically Strong, Flexible Polyimide Aerogels*, NASA Glenn Research Center, technology.grc.nasa.gov/featured-tech/Polyimide-Aerogel-Spec-Sheet-10162012.pdf
13. Meador, M. A. B., Malow, E. J., Silva, R., Wright, S., Quade, D., Vivod, S. L., Guo, H., Guo, J., Cakmak, M.: *Mechanically Strong, Flexible Polyimide Aerogels Cross-Linked with Aromatic Triamine*, *ACS Applied Materials & Interfaces*, 4(2012)2, 536-544.
14. Woods, T.: *Aerogels: Thinner, Lighter, Stronger*, www.nasa.gov/topics/technology/features/aerogels.html

Nobelova nagrada za kemiju za 2013. godinu*

Ovogodišnji dobitnici Nobelove nagrade za kemiju su Martin Karplus, Michael Levitt i Arieh Warshel. Nagrađeni su za razvoj višeskalnog modela za kompleksne kemijske sustave.

Nekoć su kemičari kreirali modele molekula s pomoću plastičnih lopatica i štapića, a danas se modeliranje provodi računalom. Godine 1970. Martin Karplus, Michael Levitt i Arieh Warshel postavili su temelje za moćne programe koji se koriste za razumijevanje i predviđanje kemijskih procesa.

Martin Karplus rođen je 1930. u Beču (ima američko i austrijsko državljanstvo). Doktorirao je 1953. na *Kalifornijskom tehničkom sveučilištu* (e. *Californian Institute of Technology*) u SAD-u.

Michael Levitt rođen je u Pretoriji, u Južnoj Africi, također ima dvojno državljanstvo, američko i britansko. Doktorirao je 1971. na *Sveučilištu Cambridge* u Velikoj Britaniji.

Arieh Warshel rođen je u kibucu Sde-Nahum, u Izraelu. Ima dvojno, američko i izraelsko državljanstvo. Doktorirao je 1969. na *Weitzmannovu institutu za znanost* u Rehovotu, u Izraelu. Profesor je na *Sveučilištu Južne Kalifornije* u Los Angelesu, SAD.

Računalni modeli koji odražavaju stvarni život osnova su većine postignutih napredaka u kemiji. Kemijske reakcije odvijaju se često brzinom svjetlosti. U djeliću milisekunde elektroni *skaču* s jednog atoma na drugi. Klasični kemičari teško su se nosili s time jer je često nemoguće eksperi-

mentalno pratiti svaki korak kemijskog procesa. Računalnim metodama, koje su sada nagrađene *Nobelovom nagradom za kemiju*, znanstvenici su prepustili računalima da otkriju kemijske procese poput katalitičkog pročišćavanja ispušnih dimova ili fotosinteze u zelenom lišću.

Rad ovogodišnjih nobelovaca prijeloman je utoliko što je omogućio usporedno primjenu klasične njutnovske i fundamentalno različite kvantne fizike. Ranije su se kemičari morali odlučiti za jednu od te dvije osnovne grane fizike. Klasična fizika omogućavala je jednostavno računanje i bila je primjenjiva na modelima velikih molekula, ali nije nudila način simuliranja kemijskih reakcija. Zbog toga su se kemičari koristili kvantnom fizikom, koja je, međutim, zahtijevala izuzetnu računalnu snagu za proračune te je stoga bila primjenjiva samo za male molekule. Ovogodišnji laureati uzeli su najbolje iz obje fizike i smislili metode koje ujedinjuju klasičnu i kvantnu fiziku. Tako npr. pri simulaciji procesa kako lijek pogađa ciljano bjelančevinu u tijelu, računalo provodi kvantni teorijski proračun samo na onim atomima u toj bjelančevini koji su u interakciji s lijekom. Ostatak te velike bjelančevine simuliran je uporabom manje zahtjevne klasične fizike.

Danas je računalo jednako važno u kemiji kao i epruveta. Simulacije su toliko stvarne da predviđaju rezultate tradicionalnih eksperimenata. A to se u velikoj mjeri može zahvaliti ovogodišnjim dobitnicima *Nobelove nagrade za kemiju*.

Đurđica ŠPANIČEK

* www.materialstoday.com/amorphous/news/the-nobel-prize-in-chemistry-2013/

75 godina Perlona – od ženskih čarapa do čvrstih konopa za brodove**

Kemičar Paul Schlack otkrio je 29. siječnja 1938. osnovna načela pravljenja robusnih sintetskih vlakana koja su postala poznata pod imenom *Perlon*. Današnji sljednik prvotne proizvodnje perlonskih vlakana *Lanxess* proizvodi filamente za brodogradnju, agrikulturu, industriju papira i sporta.

I nakon 75 godina *Perlon* se i dalje primjenjuje na različitim područjima. Vlakna su svoje dobro ime stekla najprije u proizvodnji čarapa pedesetih godina prošloga stoljeća. Danas ne krasi više samo ženske noge nego se kao vrlo čvrsto plastično predivo koriste za izradu brodskih konopa, ribarskih mreža, ograda na poljima i konopa u uzgajalištima kamenica.

Nemoguće je zamisliti život bez ovih plastičnih vlakana iznimnih uporabnih svojstava. Poduzeće *Perlon-Monofil*, smješteno u njemačkom gradu

Dormagenu, ima 110 zaposlenika te razvija i proizvodi više od 60 milijuna kilometara monofilamenta godišnje. To je jednako udaljenosti Zemlje od Marsa. Među ostalim monofilamenti se rabe kao industrijska vlakna, za oblaganje strojeva u proizvodnji papira, za izradu rešetaka i žica za povezivanje u vinogradarstvu i voćarstvu te za sportski ribolov.

Brodski konopi

Vlakna su posebno važna u proizvodnji brodskih konopa. Diljem svijeta takvi konopi privezuju tankere i kontejnerske brodove za kopno već više od 50 godina. Svake godine proizvede se oko 27 000 kilometara monofilamenta samo za tu uporabu. Plastični monofilament za tu se namjenu kombinira sa specijalnim vlaknima te se samo u tri pogona, u Njemačkoj, Belgiji i Južnoj Koreji, od njih izrađuju konopi marke *Atlas*. Godišnje se proizvede približno 360 kilometara užadi i kabela širine 20

** lanxess.com/en/corporate/media/press-releases/75-years-of-perlon/