

# imenje i nazivlje u kemiji i kemijskom inženjerstvu

Uređuje: Marija Kaštelan-Macan

## Primjeri nazivlja u području tehničke keramike

M. Majić Renjo i L. Ćurković\*

Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zavod za materijale,  
Ivana Lučića 1, 10 000 Zagreb

Zanimljivo je biti znanstvenik u današnje vrijeme. Računalna umreženost omogućuje nam da u nekoliko jednostavnih koraka dodemo do rezultata najrazličitijih znanstvenih istraživanja provedenih bilo gdje u svijetu. Engleski jezik jedinstvena je poveznica za gotovo sva znanstvena područja. Paradoksalno, pisanje stručnih i znanstvenih radova na tom stranom jeziku najčešće nam ne predstavlja nikakav problem, no kada to želimo napisati na materinjem jeziku, počinjemo nailaziti na prepreke i nemogućnosti dobrog izražavanja. Tada najčešće pokušavamo sami prevesti spornu riječ ili sintagmu, a prijevod potkrijepiti nekim priznatim izvorom. U neznanju ili nedostatku prikladnih hrvatskih riječi, ponekad se strana (najčešće engleska) riječ uopće ne prevodi, nego se prividno prilagodi tvorbi riječi u hrvatskom jeziku. U svom dosadašnjem radu često smo se upoznavali s novim tehnologijama i materijalima, za koje nismo uvijek mogli jednostavno naći hrvatske istovrijednice. Međutim, za potrebe nastavne i znanstvene aktivnosti na hrvatskom jeziku, neki su izrazi morali biti prevedeni.

Područje našeg istraživanja tehnička je keramika (*technical ceramics*). Pritom je važno napomenuti da u anglosaksonskim jezicima pojam *ceramics* obuhvaća ne samo keramiku već i staklo, emajl, staklokeramiku i anorganska vezivna sredstva (cement, vapno, gips). Keramike su anorganski materijali sastavljeni od metalnih i nemetalnih elemenata spojenih ionskim i/ili kovalentnim vezama. Zbog svojih izuzetnih svojstava keramički su materijali našli vrlo široku primjenu u gotovo svim granama industrije, pa tako i kemijskoj. Dobra su svojstva keramike visoka tvrdoća (*hardness*), visoka tlačna i savojna čvrstoća (*compressive and bending strength*), velika otpornost na puzanje (*creep resistance*), visoki modul elastičnosti (*Young's modulus*), slaba toplinska i električna vodljivost (*heat and electrical conductivity*), velika otpornost na trošenje (*wear resistance*), mala gustoća (*density*), niski koeficijent toplinske rastezljivosti (*thermal expansion coefficient*) te dobra kemijska postojanost (*chemical resistance*). Nedostaci su mala lomna žilavost (*fracture toughness*), niska otpornost na toplinski umor (*thermal fatigue resistance*), niska vlačna čvrstoća (*tensile strength*) i veliko rasipanje (*dissipation*) vrijednosti mehaničkih svojstava (*mechanical properties*).

Česti nesporazumi nastaju kad studenti, prilikom pretraživanja strane literature, nailaze na nazive *alumina*, *zirconia*, *titania* pogrešno ih prevodeći kao aluminij, cirkonij i titanij. U engleskom jeziku pojam *alumina* označava aluminijev oksid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), odnosno aluminijevu oksidnu keramiku, *zirconia* je cirkonijev dioksid ( $\text{ZrO}_2$ ), odnosno cirkonijeva oksidna keramika, dok je *titania* titanijev dioksid ( $\text{TiO}_2$ ). U hrvatskom nazivlju spomenutih oksidnih keramika ne postoje skraćeni nazivi.

Jedan dio našeg istraživanja usmjeren je na proizvodnju kompozitne keramike – *zirconia toughened alumina*. Riječ je o aluminijevu oksidu u koji su, radi povećanja žilavosti, dodane čestice cirkonijeva oksida. Doslovni prijevod s engleskog jezika vjerojatno bi glasio aluminijev oksid *ožilavljen* cirkonijevim oksidom, ali kako se ta riječ ne rabi u svakodnevnom govoru, govorimo o aluminijevu oksidu *ojačanom* cirkonijevim oksidom, smatrajući da time nismo promijenili smisao pojma. Jedna od tehnologija kojom se dobiva ovaj kompozit naziva se *slip casting*. Pojam *slip* označava koloidne otopine, odnosno suspenzije, pa spomenuti izraz *slip casting* prevodimo kao *lijevanje suspenzija*. Za pripremu suspenzije keramički prah (*powder*), destilirana voda i potrebni dodaci (*additives*) homogeniziraju se u planetarnom kugličnom mlinu (*planetary ball mill*). Tako pripravljena suspenzija izlijeva se u gipsani kalup (*plaster mould*), koji upija vodu iz suspenzije, ostavljajući vlažnu keramičku masu – sirovac (*green body*). Pripravljene sirovce uklanja se iz kalupa i podvrgava potrebnoj strojnoj obradi (*green machining*), nakon čega slijedi sinteriranje (*sintering*) te, po potrebi, završna obrada (*finishing*). Gustoća sinteriranog keramičkog materijala (*sintered density*) najčešće se razlikuje od gustoće sirovca (*green density*) jer zbog srašćivanja zrna dolazi do skupljanja (*shrinkage*). Na pripremljenim uzorcima provode se ispitivanja mehaničkih svojstava, analiza mikrostrukture i dr. Određivanje tvrdoće (*hardness*) jedno je od najjednostavnijih i najčešćih takvih ispitivanja. Tvrdoća je definirana kao otpornost materijala prema prodiranju drugog tijela, a određuje se pomoću tvrdomjera (*hardness tester*). Postoji nekoliko metoda i njima pripadajućih uređaja za određivanje tvrdoće. Za keramičke materijale najprimjenjivije su Vickersova i Knoopova metoda (*Vickers and Knoop hardness testing*), kojima se mjeri veličina otiska (*indentation*) što ga penetrator (*indenter*) napravi u materijalu pod određenim opterećenjem. Uočeno je da iznos izmjerenje tvrdoće ovisi o primijenjenom opterećenju, a taj je fenomen poznat kao *indentation size effect*. Budući da nismo uspjeli naći odgovarajući hrvatski naziv, odlučili smo upotrebljavati izraz *utjecaj opterećenja na tvrdoću*. Kod normalnog utjecaja opterećenja na tvrdoću prividna tvrdoća (*apparent hardness*) povećava se s povećanjem primijenjenog opterećenja (*applied load*), dok se kod obrnutog utjecaja opterećenja na tvrdoću (*reverse indentation size effect*) prividna tvrdoća smanjuje s primijenjenim opterećenjem. Tvrdoću koja ne ovisi o primijenjenom opterećenju nazivamo stvarnom (*true hardness*). Za matematičko opisivanje ovog fenomena razvijeno je nekoliko modela: Meyerov zakon (*Meyer's law*), model otpornosti razmjernje svojstvima uzorka (*proportional specimen resistance model*) te modificirani model otpornosti razmjernje svojstvima uzorka (*modified proportional specimen resistance model*).

Prikazali smo samo mali dio nazivlja s kojim se svakodnevno susrećemo u znanstvenom i nastavnom radu u području tehničke keramike. Za kraj bismo se suglasile s autorima koji su već prethodno objavljivali članke o strukovnom nazivlju. Možda je jednostavnije služiti se svima razumljivim stranim nazivima, no moramo raditi na razvoju i promicanju svojega jezika.

\* Prof. dr. sc. Lidija Ćurković  
e-pošta: lidija.curkovic@fsb.hr