

KOMPOZITNI I HIBRIDNI MATERIJALI

Jelena MACAN
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Marulićev trg 19, HR-10000 ZAGREB
jmacan@fkit.hr

Sažetak: Da bi se unaprijedila njihova svojstva, uobičajeno je kombiniranje različitih materijala, tvoreći kompozitne i hibridne materijale. Iako je ponekad teško povući oštru granicu među njima, kompozitni materijali proizvode se već tisućljećima, dok se na hibridnim materijalima počelo raditi prije manje od stoljeća. U ovom predavanju pokušat će se ukazati na razlike između ovih dviju vrsta višefaznih materijala.

Proizvodnja kompozitnih materijala seže do samih početaka ljudske povijesti. Znanost o materijalima definira kompozitne materijale isključivo kao višefazne materijale u kojima kontinuirana faza (matica) okružuje jednu ili više diskontinuiranih faza (punilo), s jasnom izraženom granicom među njima, pri čemu diskontinuirana faza ne može biti plinska (tj. pjene se ne smatraju kompozitnim materijalom). Tako se u kompozitne materijale može ubrojiti beton ili asfalt, a i prirodni materijali su vrlo često kompozitni – npr. drvo ili ljuštore mekušaca i rakova. Kompoziti na osnovi duromernih matica ojačanih staklenim ili ugljikovim vlaknima su najstarija industrijska i do danas najraširenija vrsta kompozitnih materijala. U novije vrijeme sve ih više zamjenjuju uporabivi kompozitni materijali s plastomernom maticom. Posljednjih desetljeća proizvode se kompoziti s metalnom ili keramičkom maticom za posebno zahtjevne primjene, a kod polimera s plastičnom maticom rabe se punila biološkog porijekla (biljna vlakna, drveno brašno), te nanopunila (veličine čestica ispod 100 nm) za izradu nanokompozita. Prednost nanokompozita je u znatno većoj dodirnoj površini među fazama, tako da se mogu postići zamjetne modifikacije svojstava dodatkom malih udjela punila (do 5 %), pod uvjetom da se izbjegne njegova aglomeracija. Također je sve veće težište na razvijanju funkcionalnih materijala, a ne samo poboljšanju mehaničkih ili toplinskih svojstava matičnog materijala.

Hibridni materijali također su višefazni materijali koji spajaju svojstva različitih vrsta materijala, a od kompozitnih se razlikuju prvenstveno nepostojanjem jasne granice između faza i često kokontinuiranom strukturom. Istinski hibridni materijali pokazuju fazno razdvajanje praktički na molekularnoj razini. Organsko-anorganski hibridi sastoje od metal-oksidne i organske ili polimerne faze, a sastav im može varirati od većinom anorganskog kserogela modificiranog manjim organskim skupinama do nanokompozita s polimernom maticom koji sadrže anorganske nanodomene. Odnedavno se intenzivno istražuju polimerno-bjelančevinski hibridi, najviše radi nadvladavanja nedostataka bjelančevina (enzima) koji im ograničuju primjenu u medicini ili katalizi. Stvaranje ove vrste hibrida zahtjeva dobro poznavanje organske kemije i biokemije, a još nije dostiglo stupanj razvoja prikladan za proizvodnju materijala. Moguća je primjena takvih hibrida kao osjetila za detekciju naprezanja ili oštećenja u kompozitnim materijalima.