

godina na oko stotinjak tisuća tona polugotovih i gotovih polimernih proizvoda. U 2011. godini proizvedeno je ukupno oko 110 tisuća tona polimernih materijala.

H. K

Lanxess: poliamid 6 za obloge visokotlačnih spremnika automobila na prirodni plin

- dobro podnosi hladnoću, lagan i dobro brtvi
- ušteda na masi do 7 % po vozilu

Lanxess je razvio novi visokotehnološki duretanski poliamid 6 za proizvodnju lakših, i jeftinijih spremnika za automobile s pogonom na prirodni plin. Izuzetno žilav pri ekstremno niskim temperaturama taj termoplast je idealan za modeliranje obloga visokotlačnih spremnika. Obloge su omotane duroplastnim sustavom ojačanim kontinuiranim vlaknima. "Rezultat je plastični spremnik mase samo jednu četvrtinu u odnosu na čelični, čime se smanjuje ukupna masa vozila do 7 %. To znatno smanjuje emisiju CO₂ vozila na prirodni plin, što dalje poboljšava već superioran emisijski profil u usporedbi s dizelskim i benzinskim motorima", objašnjava Maik Schulte, stručnjak za poliamidne spremnike u tvrtki Lanxess. Na osnovi novog materijala tvrtka Xperion Energy & Environment GmbH iz Kassela u Njemačkoj razvila je spremnik za prirodni plin koji jedan njemački proizvođač automobila planira primijeniti u proizvodnji vozila u budućnosti.

Proces proizvodnje jednostavniji i uz uštedu energije

Troškovi proizvodnje ovakvih spremnika niži su zbog nekoliko razloga uključujući i činjenicu da se poliamidna obloga ukapljuje u samo jednom koraku što zahtijeva znatno manje energije nego li obrada čelika ili aluminija. Osim toga se funkcije poput ulaznog ventila mogu izravno integrirati u kalup. Nasuprot tome su oblikovanje i varenje u postupku proizvodnje čeličnih i aluminijskih spremnika izuzetno skupi.

Znatno bolje svojstvo barijere u odnosu na HDPE i POM

U tvrtki Lanxess razvijeni su novi materijali kao rezultat istraživanja različitih tipova poliamida 6 i 66 s obzirom na njihova svojstva barijere prirodnim plinu. Rezultati su pokazali da su ti materijali sto puta nepropusniji za prirodni plin od polietilena visoke gustoće (HDPE). U usporedbi s polioksimetilenom (POM) učinak

barijere je deset puta veći. Mjerenja su pokazala da čak nakon ispitnog razdoblja od šest mjeseci nije moguće detektirati izlaz prirodnog plina kroz poliamidnu ispitnu ploču debelu 3 mm.

Otpornost na lom čak i pri temperaturama ispod 0 °C

"Odlična svojstva našeg novog materijala kao barijere prirodnim plinu usporediva su sa sličnim poliamidnim proizvodima. Osim toga taj je materijal pri niskoj temperaturi izuzetno otporan na udarce i fleksibilan, tako da kompozitnom visokotlačnom spremniku osigurava siguran rad i punjenje čak pri –40 °C," naglašava Schulte.

Zadovoljeni standardni testovi

Visokotlačni spremnik za prirodni plin, koji je razvijen u suradnji s tvrtkom Xperion, spreman je za proizvodnju. Zadovoljio je sva potrebna testiranja koja propisuje europska automobilska smjernica ECE R110 za sustave pokretane komprimiranim prirodnim plinom, uključujući pulsirajuće testove tlakova s više od 50 000 ciklusa opterećenja kao i pada s visine od 1,8 m.

Prirodni plin kao moderno gorivo

Prirodni plin dobiva na popularnosti kao gorivo budući da je jeftiniji i prikladniji za okoliš u usporedbi s bezolovnim benzinom ili dizelom. Na primjer, vozilo na prirodni plin emitira 25 % manje CO₂ nego njegova kopija pokretana benzinom. Bilanca CO₂ se još značajno popravljiva kada se u prirodni plin dodaje bioplina iz obnovljivih izvora. Zbog velikog sadržaja energije i niske cijene raspon vožnje vozila na prirodni plin u odnosu na količinu utrošenu za punjenje spremnika gorivom je daleko veći – okvirno dva puta veći u usporedbi s bezolovnim super-benzinom. Iako se često zabunom poistovjećuje s ukapljenim naftnim plinom, prirodni plin ima jasne prednosti zahvaljujući svojem znatno većem sadržaju energije.

Lanxess je vodeći koncern za specijalne kemikalije, koji je u 2011. godini ostvario prihod od 8,8 milijardi eura, a zapošljava 16 900 zaposlenika u 31 zemlji. Prisutan je na 49 proizvodnih lokacija širom svijeta. Osnovnu djelatnost čine razvoj, proizvodnja i marketing plastičnih masa, gume, međuproizvoda i specijalnih kemikalija. Koncern je član indeksa Dow Jones Sustainability Index (DJSI) World i FTSE4Good.

H. K.

tehnološke zabilješke

Uređuje: Marija-Biserka Jerman

Povezanost etanola i problema s vodom

Postoji mišljenje da bi povećana proizvodnja etanola iz kukuruza u SAD-u, mogla znatno smanjiti količinu i kvalitetu vode u zemlji. Zbog sve veće proizvodnje etanola iz kukuruza u SAD-u je porastao i uzgoj kukuruza. No proizvodnja kukuruza zahtijeva velike količine vode, a povezana je i s upotrebom većih količina gnojiva i pesticida u usporedbi s drugim usjevima. Prema tome prijelaz

poljoprivrednika s uzgoja drugih usjeva na uzgoj kukuruza za proizvodnju etanola ili širenje uzgoja kukuruza u područja s malom agrarnom proizvodnjom moglo bi imati velik utjecaj na upotrebu i kvalitetu vode. Zato stručnjaci upozoravaju na potrebe razvoja novih tehnologija, kojim bi se smanjila upotreba vode za proizvodnju etanola. U proizvodnji etanola trebalo bi poticati promjenu sirovine od kukuruza na druge celulozne sirovine, kao trajne višegodišnje biljke, šibljke, jablani.

M. B. J.

Prerada celuloze pomoću kiselinske vruće vode

Tehnička poteškoća kod upotrebe celuloze kao obnovljive sirovine u proizvodnji goriva i kemikalija je pretvorba polimernog lanca glukoze u lako uporabive monomerne šećere. Celuloza se pomoću kiselina hidrolizira u glukozu, koja se daljnjom hidrogenacijom pretvara u sorbitol, manitol i druge poliole. Istraživači s Peking University, Kina, našli su potencijalno zeleniju i jeftiniju metodu za pretvorbu celuloze, kojom se izbjegava rukovanje s korozivnim kiselinama. Oni su za dobivanje glukoze upotrijebili hidronijeve ione (H_3O^+) koji nastaju *in situ* u vrućoj vodi. Hidrogenacijom uz rutenijev katalizator na ugljičnom nosaču glukoza se zatim trenutačno prevodi u poliole. Istraživači su pri tome iskoristili sposobnost vode da kod temperatura iznad 200 °C (blizu kritične temperature vode) stvara ione H_3O^+ , što se već primjenjuje u nekim reakcijama kataliziranim kiselinama. Stvaranje kiselina *in situ* je reverzibilno kod hlađenja, što uklanja i naknadne probleme s kiselinom i uklanjanjem otpada. M. B. J.

Promatranje srebrnih nanočestica u živo

Istraživači s Old Dominion University, SAD, ispitivali su potencijalne mogućnosti nanočestica srebra kao sredstva za oslikavanje i terapiju. Tropska ribica zebra (*zebrafish*) često se upotrebljava kao modelni organizam u biološkim istraživanjima. Istraživači su nanočestice upotrijebili za promatranje njihova prijenosa u embrijima ribice, koji su mali, jeftini i pogodni za studije na životinjama. Nanočestice srebra pasivno difundiraju u embrije ribice zebra kroz njihove vanjske pore. Mjerenja su se provodila ondje razvijenom tehnikom optičke mikroskopije. Tehnologija se koristi sjajem i bojom srebrnih nanočestica za mjerenje veličine pojedinih nanočestica i praćenje njihova kretanja. Istraživači su pratili i toksičnost nanočestica i ustanovili da ona ovisi o dozi čak i kod subnanomolarnih koncentracija. Toksičnost bi se mogla pripisati agregaciji nanočestica u porama. Istraživanja se nastavljaju u smjeru utvrđivanja svojstava koja utječu na toksičnost. M. B. J.

Ljepilo inspirirano nožicama gatalinke

Konvencionalna ljepila, kao na pr. ljepljiva traka za pakiranje, ne mogu se više puta upotrijebiti, kao što to može nožica gatalinke. Istraživači iz Indian Institute of Technology, Kanpur, Indija, nastoje imitirati bioljepila s nogu mnogih kukaca pa i kralješnjaka. Sintet-

ska ljepila pucaju kad se odljušte s površine. Mehanizam pucanja omogućuje oslobađanje, ali dovodi do gubitka sposobnosti ponovnog lijepljenja. Ljuštenjem nastaju pukotine koje se šire. Istraživači nastoje to spriječiti pomoću mikrouzoraka na površini ljepljivog materijala. Pri tome su imitali sustav nađen kod gatalinki i cvrčaka, koji se sastoji od spremnika napunjenih tekućinom. Oni su u masu i sloj ispod površine elastomera polimetilsiloksana umetnuli kanaliće ispunjene silikonskim uljem. Duboki kanalići djeluju kao barijera širenju pukotina i povećavaju adheziju 30 puta. Dodavanjem posebnog sloja uljem ispunjenih kanalića ispod površinskog sloja istraživači su uspjeli dobiti adhezivno sredstvo koje se lako skida s površine. Sada se ispituje kako geometrija kanalića utječe na ljepljivost. M. B. J.

Peptidni prstenovi – smrt za bakterije

Programirana smrt stanica najpoznatija je za eukariote, višestanične organizme, ali se ona javlja i kod bakterija. U oba slučaja žrtvovanje nekoliko stanica može omogućiti preživljavanje ostalim stanicama. Molekularni biolozi s Hebrew University's Hadasah Medical School, Jerusalem, Izrael, otkrili su da programirana smrt stanica bakterije *Escherichia coli* ovisi o komunikaciji od stanice do stanice, procesu poznatom kao skupno osjećanje (*quorum sensing*). Ustanovili su i da proces smrti zahtijeva prisutnost određenog minimalnog broja bakterija. Stanice koje komuniciraju proizvode i emitiraju "izvanstanični faktor smrti". Kad ta signalna molekula postigne dovoljnu koncentraciju, ona aktivira smrt u sljedećem podskupu stanica. Istraživači su izolirali i karakterizirali faktor smrti, koji je pentapeptid. Taj spoj je prvi peptid za koji se smatra da sudjeluje kod skupnog opažanja kod *E. coli*. Ova otkrića mogla bi ukazati prema razvoju novih antibiotika. M. B. J.

Uređaji namijenjeni testiranju lijekova

Istraživači s University of Maryland, College Park i Biotechnology Institute, SAD, izrađuju mikrouređaj koji bi trebao revolucionarno unaprijediti testiranje lijekova i zamijeniti testiranje na životinjama pokusima na ljudskim stanicama i proteinima. Ljudske komponente stavljat će se u uređaj, koji se može upotrijebiti za različite testove. Istraživači namjeravaju upotrijebiti svoj uređaj za testiranje lijekova koji blokiraju *quorum sensing*, pojavu koja dovodi do mikrobnih infekcija. M. B. J.