

tehnološke zabilješke

Uređuje: **Ivan Jerman**

“Tekući teflon” za mikrofluidne uređaje

Znanstvenici na University of North Carolina i California Institute of Technology, SAD, izradili su mikrofluidni uređaj s kanalima u mikrometarskim dimenzijama. Za to su upotrijebili elastomer na osnovi perfluoropolietera, fluoropolimera otpornog na organska otapala, koji je tekuć pri sobnoj temperaturi i otvrdnjava foto umrežavanjem. Istraživači su fluoropolimer priredili uvođenjem funkcionalne metakrilatne skupine u komercijalni perfluoroeter, koji su zatim miješali s fenilacetofenomom. Uređaj su napravili izlaganjem slojeva smjese UV-zračenju. Prije su se mikrofluidni uređaji za rad s organskim otapalima izrađivali iz silikona i stakla posebnom tehnikom, dok se novom tehnologijom takvi uređaji dobivaju mnogo jednostavnijom tehnikom. I. J.

Bakterije otporne na lijekove vole željezo hemoglobina

Bakterija *Staphylococcus aureus*, poznato je, razvija soj otporan na lijekove. Istraživači na University of Chicago, SAD, ustanovili su da ovaj mikrob uzima željezo od svog domaćina zajedno s hemom, proteinskim ligandom. Presijecanje dovoda željeza za mikrobe moglo bi biti način za terapiju infekcije bakterijom. Za to je potrebno utvrditi odakle bakterija uzima željezo. Uobičajeno bakterijski metabolizam koristi samo jedno hranjivo. Da bi utvrdili koje hranjivo uzima bakterija za željezo, istraživači su izotopima željeza označili prijenosnike kisika sa željezom, hemoglobin i mioglobin i protein transferin. Bakterija uzima željezo hemoglobina i transferina, ali preferira hemoglobin. Uklanjanjem gena za uzimanje hemoglobina bakterija je postala manje smrtonosna, što bi mogao biti način za pronalaženje puta za istrebljenje bolničkih infekcija. I. J.

Ultratvrda nanokeramika

Iako često prisutan u konvencionalnim silikatnim staklima, Al_2O_3 se ne može prirediti kao staklena masa. Do sada se staklo s kontinuirano povezanim $[AlO_x]$ priredilo samo u nekoliko sustava uz vrlo brzo hlađenje s ograničenim dimenzijama od svega nekoliko milimetara. Ipak, bilo bi poželjno prirediti monolitna stakla bogata aluminijevim oksidom, uz postizanje superiornih mehaničkih, kemijskih i optičkih svojstava. Sada se navodi novi postupak za dobivanje stakla s vrlo visokim sadržajem Al_2O_3 , keramike nanodimenzija, priređenih sinteriranjem staklenih kuglica. Dodatnom obradom zagrijavanjem dobivenog stakla postiže se potpuna kristalizacija nanokeramike pretvorene u transparentno staklo, koje ima tvrdoću sličnu alumini. Prikazana tehnika može se proširiti za dobivanje stakla i nanokeramike iz drugih oksidnih sustava koji nisu uobičajeni za izradu stakla. I. J.

Reciklaža filtarskog sredstva u proizvodnji piva

Prema vrlo strogim propisima o čistoći piva (Njemačka), u pivu smiju biti prisutni samo ječam, hmelj i voda. Sve ostalo mora se

odstraniti filtracijom. Okus, izgled i trajnost piva osiguravaju se na primjer uklanjanjem štetnih bakterija i kvasaca. Kao filtracijsko sredstvo uglavnom se upotrebljava dijatomejska zemlja. U Njemačkoj nastaje u pivarskoj industriji oko 70 000 tona takvog filtarskog mulja, koji se do sada nije mogao ponovno upotrebljavati. Sada su u Njemačkoj u pivovari Heinrich Meyer iz Münstera u suradnji s Tehničkim fakultetom Clausthal razvili novi postupak, kojim se taj mulj može obraditi i ponovno upotrijebiti za filtraciju. Pri tome se iz filtarskog sredstva uklone vezane organske komponente i ono se očisti bez upotrebe tenzida ili enzima. Višekratnom upotrebom filtra postiže se ušteda oko 80 % materijala i znatno smanjuje otpad. Novi postupak se već testira u pogonu. Uređaj za obradu mulja je priključen u proizvodni proces direktno nakon filtracije piva, te se očekuje njegovo uvođenje u široku primjenu. I. J.

Zdrave korice kruha

Smeđa boja, karakteristična aroma i tekstura kore su glavne značajke kvalitete kore kruha. Smeđoj boji kore doprinose melanoidini, smeđi, visokomolekularni produkti pečenja, koji sadrže dušik, a koji nastaju za vrijeme termičke obrade. Do sada nisu postojali podaci o fiziološkom djelovanju melanoidina i postoji vrlo mali uvid u njihovu kemijsku strukturu. Sada su znanstvenici s fakulteta u Münchenu i Münsteru, Njemačka, uspjeli sustavnim istraživanjem frakcija kore kruha i srodnih modela dobiti uvid u djelotvorne strukturne elemente i odrediti antioksidacijski potencijal kemijski definiranih melanoidina. Istraživanja na raženom miješanom kruhu, pokazala su da melanoidini ekstrahirani etanolom iz kore kruha pokazuju najjače antioksidacijsko djelovanje *in vitro*. Odgovarajuće izolirane frakcije iz mrvica i početnog brašna jedva su mogle usporiti neželjenu peroksidaciju esencijalnih nezasićenih masnih kiselina. Ispitivanja aktiviteta modelnih melanoidina dovela su do identifikacije pronil-lizina, do sada nepoznate modifikacije ugljikohidrata na protein vezanih lizin postranih lanaca. Supstancija pokazuje visoku *in vitro* antioksidacijsku djelotvornost. Daljnje studije pokazuju da pronil-lizin u epitelnim stanicama crijeva ljudi posjeduje kemopreventivna svojstva. Istraživanja su nagrađena u području istraživanja raka od njemačkog društva za prehranu. I. J.

H_2O_2 u Marsovoj atmosferi

Nakon dugogodišnjih istraživanja astronomi su uspjeli potvrditi postojanje vodikova peroksida na Marsu, koji vjerojatno ima katalitičku ulogu u kemiji atmosfere Marsa. H_2O_2 nastaje fotolizom vodene pare djelovanjem UV zračenja. Pretpostavlja se da H_2O_2 regulira kemiju CO , N_2 i O_2 u atmosferi Marsa. Prisutnost H_2O_2 na Marsu odgovara pretpostavljenim količinama prema postojećim modelima. H_2O_2 je suviše opasan za mikroorganizme i tako sprječava postojanje života na površini Marsa. I. J.

Matične stanice protiv ćelavosti

Na Rockefeller University, New York, uspjeli su istraživači pomoću terapije matičnim stanicama pomoći golim miševima da dobiju krzno. Oni su izolirali matične stanice kože iz folikula kose u

koži običnih miševa i presadili ih u kožu golih miševa. Presadene matične stanice proizvele su kod golih životinja čuperke kose, koji su kao i kod prirodnog krzna sastavljeni od kože, folikula, kose i žlijezda koje izlučuju mast. To dokazuje da se matične stanice mogu diferencirati u različite tipove stanica kože. Ako bi se pokusi mogli uspješno ponoviti kod ljudi, taj bi rezultat bio vrlo značajan za transplantacijsku medicinu. Do sada se kod transplantacije kože morao prihvatiti nedostatak kose i žlijezda znojnica. I. J.

Poluvodiči priređeni oslojavanjem uz vrtnju

Znanstvenici su smislili jeftinu i praktičnu metodu za pripremu poluvodiča od tankog filma priređenog oslojavanjem uz vrtnju (spin

coating). Otopinom priređeni tanki filmovi pogodni su za primjenu, kao što su zasloni i solarne ćelije, gdje je potrebno nanašanje poluvodiča na velike površine. Proizvodnja poluvodiča metodom oslojavanja vrtnjom otežana je niskom električnom pokretljivošću organskih materijala i slabom topljivošću anorganskih poluvodiča. Sada su kemičari u istraživačkom centru IBM otopili metalne halkogenide u hidrazinu povećanjem topivosti sa sumporom ili selenijem. Nakon vrtnje i zagrijavanja, dobiva se relativno jednolik film metalnog halkogenida debljine 5 nm. Električni naboj kreće se kroz film oko 10 puta brže nego kroz druge poluvodiče dobivene oslojavanjem uz vrtnju. Daljnjim radom nastojat će se smanjiti troškovi i povećati mjerilo proizvodnje na veće dimenzije. Do sada su znanstvenici već poboljšali metodu zamjenom hidrazina s vodom. I. J.

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Urbanizacija i zagađivanje mora

Prenosimo sažetak izvještaja UNEP-a, objavljenog u časopisu IWA (News) od 18. listopada 2006., u kojem se izražava zabrinutost zbog zagađivanja priobalnog područja kao posljedice urbanizacije. Ubrzana urbanizacija priobalnih područja s rastućom "plimom" otpadnih voda ugrožava zdravlje mora i oceana te su hitno potrebna sredstva za rješavanje pitanja zagađivanja tog područja.

U izvještaju je pokazano da 40 % svjetske populacije živi u uskom priobalnom području koje zauzima samo 6,7 % površine Zemlje. Gustoća populacije u toj zoni vrlo je velika i sada iznosi 77 stanovnika po kvadratnom kilometru, te do 2025. godine može narasti na 115 stanovnika po kvadratnom kilometru. U mnogim zemljama između 80 % i 90 % otpadnih voda otpušta se u more bez prethodnog pročišćavanja, pa je zagađivanje rizično za zdravlje ljudi i ekosustav mora te života općenito, od ribarstva do turizma.

U izvještaju je zabilježena procjena da u 80 % slučajeva zagađivanja mora potječu s polja i taj postotak do 2050. godine može znatno narasti. Postoji povećana briga zbog porasta oštećivanja i zaranja bitnih i ekonomski važnih priobalnih ekosustava kao što su šume mangrove, koraljni grebeni te morska trava koji su također važni kao prirodno mrijestište riba. Oko 90 % koraljnih grebena u južnoistočnoj Aziji ugroženo je ljudskim djelatnostima.

Također se ističe da se problemi priobalne urbanizacije većinom nalaze u zemljama u razvoju i za njihovo rješavanje nužna su financijska sredstva. U UNEP-u procjenjuju da je za te potrebe godišnje potrebno utrošiti 56 milijuna USD. Premda se radi o znatnim sredstvima, prema koordinatoru UNEP-ovog "Global Programme of Action" Veerle Vanderweerd, u taj trošak mora se uključiti i briga o zdravlju povezana sa zagađivanjem mora. S druge strane, izvršni direktor UNEP-a Achim Steiner izjavio je da oni koji uzrokuju zagađivanje obično ne snose nikakve posljedice.

U izvještaju se također navodi da je dobar napredak postignut kod tri od devet ključnih pokazatelja zagađivanja, uključujući zagađivanje naftom koje je od sredine osamdesetih u prošlom stoljeću smanjeno za 90 %, zatim kod nerazgradljivih organskih zagađivala kao što su pesticidi i kemikalije te radioaktivni otpad. Međutim, kod sljedeća četiri pokazatelja koja uključuju otpuštanje otpadnih voda, odbačeno smeće u moru, gubitak staništa i prekomjeren unos hranjivih tvari nije bilo napretka. Također je nedovoljno do-

bar učinak postignut kod dva preostala indikatora, kod zagađivanja teških metalima kao što je na primjer živa te kod zagađivanja sedimenta u moru.

Zabilježeno je da izvori hranjivih tvari kao što su poljoprivredne djelatnosti i životinjski otpad predstavljaju suvišak hrane u priobalnim područjima koji pogoduje prekomjernom cvjetanju toksičnih alga i stvaranju brojnih područja siromašnih kisikom, takozvanih "mrtvih područja".

Posebno su istaknuta područja na koja je potrebno neodložno usmjeriti pažnju, kao na primjer na smanjena protoka rijeka zbog prekomjernog iskorištavanja, na globalno zatopljenje, nove smjere u kemiji, stanje morskih i slatkovodnih močvara, na povećane razine mora vezane uz klimatske promjene.

Istraživači su ukazali na potrebu poboljšanja sustavnog praćenja stanja u priobalnom području, na skupljanje rezultata ispitivanja na kontinentima kao što je Afrika gdje su podaci o zagađivanju mora rascjepkani i nedostatni.

Ekologija na Arktiku: Na tankom ledu

Predstavljamo članak autora Quirina Schiermeiera s naslovom "Ekologija na Arktiku: Na tankom ledu" objavljenom u "on line" u časopisu Nature (10. svibnja 2006.), dostupnom na internetskoj adresi www.nature.com/news/2006.

Arktik je predvodnik klimatskih promjena koje se na tom području najprije i najbrže uočavaju. Quirin Schiermeier posjetio je ekologe koji nešto pokušavaju učiniti.

U prekrasno, smrznuo proljetno jutro na dalekom sjeveru Švedske globalno zatopljenje izgleda daleko. Prastari krajolik Abiska, 200 kilometara unutar Arktičkog kruga, u kojem se nalazi znanstveno istraživačka postaja, blistave je bijele boje. Tanki ledeni pokrov prekriva i susjedno jezero Torneträsk.

Proljetni ekvinoč bio je već prošao i dani su ubrzano postajali dulji. Na temperaturi od -15°C , ekolog Gareth Phoenix s University Sheffield (Velika Britanija), koji provodi zimu u postaji, na terenu provjerava eksperiment organiziran radi ispitivanja topljenja snijega između brežuljaka prekrivenih šibljem.