

tehnološke zabilješke

Uređuje: Ivan Jerman

Voda na starom Marsu

Prije više od dvije godine na Mars je lansiran uređaj za UV spektroskopiju koji je detektirao molekularni vodik. Takve su molekule znanstvenici predvidjeli već prije 30 godina, no u ono vrijeme nisu postojali teleskopi koji bi to mogli registrirati. Sadašnja su zapažanja međutim znanstvenike navela na zaključak da je Mars nekada raspolagao velikim količinama vode, čak i više od Zemlje. Primjenjujući atmosferski model, istraživači su objasnili kako su vodik i teški vodik pobjegli iz atmosfere u svemirski prostor. Na tim pretpostavkama izračunali su i tadašnje količine vode na Marsu. I. J.

Motrenje atmosfere planeta izvan sunčevog sustava

Astronomi su pomoću teleskopa Hubble prvi put uspjeli izravno promatrati atmosferu planeta koji se nalazi izvan sunčevog sustava. Oni su detektirali natrij u atmosferi planeta kad je prolazio ispred zvijezde HD 209458. I. J.

Senzor za detekciju lošeg zraka

Fizičari na institutu za fizikalnu mjernu tehniku Fraunhofer, Freiburg, Njemačka, demonstrirali su novu generaciju plinskih senzora koji reagiraju i na istrošeni ili zadimljeni zrak. Oni se mogu vrlo lako integrirati u klima-uređaje gdje pokazuju kada je potrebno unijeti svježi zrak. Ti se senzori mogu ugraditi u industrijske proizvodne hale, gdje signaliziraju propusnost voda i ispuštanje plinova. Taj mini senzor veličine je svega devet kvadratnih milimetara. Postupak rada temelji se na promjeni električnog otpora osjetljivog sloja metalnog oksida koji se mijenja u zavisnosti od vrste plina s kojim dolazi u dodir. Istraživači su priredili četiri različita sloja metalnih oksida koji se odazivaju na različite plinske smjese. Ključ izvedbe nove generacije tih senzora jest da se izrađuju u tankoslojnoj tehnici. Zbog toga se ti "mališani" sa silicijskim čipovima mogu izrađivati u automatiziranom postupku, što ih čini osobito povoljnim po troškovima proizvodnje i cijeni. Dodatna im je prednost da se senzori nalaze u kućinstima otpornim na toplinu, pa se mogu sklopiti s drugim mjernim uređajima u kompleksnu mjernu stanicu. Minijaturni senzor opisanog tipa još je uvijek u razvojnoj fazi. Za njihov plasman na tržište traže se prikladni industrijski partneri. I. J.

Katalizatori za izgaranje

Katalizatori na bazi manganom supstituiranih barijevih heksaluminata pokazali su se uspješnim pri sagorijevanju jer i na vrlo visokim temperaturama zadržavaju svoju površinu. Istraživači na finskom sveučilištu u Turku sustavno su ispitivali izotermnu kinetiku oksidacije metana na spomenutom katalizatoru. Eksperimentalni podaci mogu se najbolje prikazati na modelu dvostupanjske reakcije na nejednoličnoj površini katalizatora. I. J.

Nova ćelija za elektroforezu

Elektroforeza je važan postupak odjeljivanja biotehnoških proizvoda. Prolaz u svim dosadašnjim elektroforetskim ćelijama ograničen je zbog zahtjeva da dimenzije komore moraju biti malene (0,5–1 mm), jer se inače toplina ne može efikasno odvoditi. Sad su na Visokoj tehničkoj školi u Aachenu razvili novu geometriju komore u kojoj su ćelije razmještene paralelno s električnim poljem, a ne okomito kao što je bio slučaj do sada. Ta geometrija trebala bi omogućiti jednostavno smanjenje dimenzija i bolji protok bez utjecaja na temperaturu. I. J.

Uklanjanje pokritnih slojeva s membrana

Membranski postupci, kao npr. mikrofiltracija, dobivaju sve veće značenje u prehrambenoj i biotehnoškoj industriji. Pri tome je jedan od većih problema nakupljanje pokritnih slojeva na membranama. To bi mogao riješiti novi postupak nazvan Uniform transmembranska tlačna mikrofiltracija. Raspored putova protjecanja i način vođenja struje na strani retentata odgovaraju uvjetima unakrsne mikrofiltracije. Na strani permeata tekućina se također miješa i na taj način stvara i smanjenje pritiska. Pomoću senzora za tlak i pumpa kojima se može regulirati volumen može se podesiti jednolična transmembranska razlika pritiska duž čitavog modula. Na taj način se izbjegava taloženje pokritnih slojeva na membrane. I. J.

Ljepila za visoke temperature

Tvrtka Keraguss Schaum-u, Giesskeramik, Lichtensstein, razvila je novu seriju ljepila velike sposobnosti ljepljenja osobito na površinama koje jako upijaju. Visokotemperaturna ljepila proizvode se u četiri klase (za temperature 500, 1000, 1100 i 1200 °C) i u tri viskoziteta (rijetka, gusta i gustoće kita za špahtlanje). Sve su te vrste ljepila bez otapala i ne sadrže otrovne tvari. I. J.

Čisti enantiomeri

Mnoge aktivne supstancije sadrže molekule s kiralnim OH funkcijama. U većini slučajeva samo je jedan od ovih oblika aktivan, no njihovo je razdvajanje otežano. Iz Sveučilišta Utah, SAD, saznaje se da se jednom specifičnom reakcijom može pomoći farmaceutskoj industriji. S Pd II-sparteinom kao katalizatorom, jednim kiralnim diaminom i kisikom kao sredstvom za oksidaciju otvara se mogućnost neželjene alkohole u racematu selektivno oksidirati i lako ukloniti kao ketone. I. J.

Metan umjesto propana

Plamen koji je izravno usmjeren na površinu nekog materijala ima važnu ulogu pri nekim industrijskim procesima kao što su, primjerice, taljenje stakla, rezanje ili oblikovanje metala. Za simulaciju takovih plamena razvijen je numerički model prezentiran na Tehničkom sveučilištu u Ateni, Grčka. Usporedba podataka za smjesu metana s kisikom i propana s kisikom pokazala je da se uporabom metana štedi energija. Usprkos manjoj količini goriva oslobađa se ista količina topline kao i kod plamena s propanom. I. J.

Fotogalvanski nanomaterijali

U prirodi su već dugo poznati kristali koji pri jednoličnom osvjetljavanju proizvode električnu struju. Taj fotogalvanski efekt predstavlja makroskopsku manifestaciju nedostajanja centralne simetrije u mikroskopskoj strukturi. Sa sveučilišta Lund, Švedska, javljaju da su istraživači razvili analogan nanomaterijal s nelinearnom elektronskom funkcionalnošću. Pri tome je interesantno da se pojedini sastavni dijelovi mogu izraditi jednostavnim izrezivanjem odgovarajućih komada iz materijala. Na taj se način mogu izraditi dijelovi koji služe kao vrlo osjetljivi detektori ili senzori za GHz-, Thz- a eventualno i infracrvene signale. Kao moguća primjena navode se telekomunikacije i uređaji za noćno motrenje.

I. J.

Minijaturna pumpa od silicija

Na institutu Fraunhofer, München, Njemačka, izradili su pumpu veličine manje od novčića koja se u potpunosti sastoji od silicija. Zahvaljujući odličnim mehanoelastičnim svojstvima od silicija su izrađene i membrane. Ti uređaji rade uz neznatno trošenje i umor materijala dugo i pouzdano s medijima bez čestica. Za tim minijaturnim pumpama postoji potražnja u biotehnologiji i laboratorijskoj tehnici. Sadašnja cijena takve minijaturne pumpe iznosi oko 200 Eura. Pogonski uređaj za tu pumpu stoji oko 250 Eura.

I. J.

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Čistije vode

Iz časopisa Chemistry in Britain od svibnja 2003. godine prenosi-mo članak autora Martina Kimbera, koji odgovara na sve učestali-ja pitanja: "Što tvrtke trebaju učiniti da osiguraju zdravu pitku vo-du i dovoljno čiste otpadne vode koje se mogu otpuštati u rijeke i mora?"

Istraživanje voda i obrada otpadnih voda u Velikoj Britaniji za-počelo je davne 1858. godine. To je bila najtoplija od tad zabi-lježena godina, što je u kombinaciji s već prisutnim onečišće-njem rijeke Temze dovelo do stvaranja anaerobnih uvjeta u rijeci i po zlu poznatog "velikog smrada". Smrad je bio prouzročen pomanjkanjem kisika potrebnog za razgradnju organske tvari te pojavom masovne proizvodnje vodikova sulfida i drugih plinova. Od tada se stanje počelo poboljšavati.

Još prije nekoliko stoljeća voda se uz zrak, vatru i zemlju smatra-la temeljnim elementom. Također, ne tako davno, smatralo se da je kvalitetna, zdrava voda za piće po sebi razumljiva blagodat, a brige zbog korištenja izvora pitke vode kao odlagališta različitog otpada gotovo da i nije bilo. Procesi industrijalizacije i urbaniza-cije u 19. stoljeću doveli su do velikog zagađivanja rijeka, posebno uz velike gradove. Bolesti prouzročene konzumiranjem vode slabe kakvoće postale su uobičajena pojava, a pojavio se i pro-blem osiguravanja dovoljnih količina zdrave, pitke vode. Usprkos pojavama "smrdljivih voda", jedan je drugi događaj utjecao na promjene ponašanja vezane za pitanja zdrave vode. Bila je to epidemija kolere 1854. godine koju je izazvala voda zagađena otpadom iz septičkih jama.

Sredinom devetnaestog stoljeća donesen je zakon o korištenju vode rijeke Temze iz gornjeg toka s čistijom vodom, koja nije pod utjecajem plime i oseke, uz obavezno filtriranje prije upo-trebe za piće. U isto vrijeme glavni inženjer postao je Joseph Ba-zalagette, koji je konstruirao odvodni kanal za odvođenje otpada u donji dio ušća rijeke Temze, iz kojeg se otpad pomoću plime uklanjao iz riječnog toka.

I na kraju, iznenađujuće je što sve do nedavno nisu bili utvrđeni standardi o kakvoći pitke vode, nego je postojao samo općeniti zahtjev da pitka voda mora biti zdrava. Tek polovicom 20. sto-

ljeća uspostavlja se mikrobiološki standard koji uzima koliformne bakterije i *E.coli* kao indikacijske organizme: prisustvo tih bak-terija indikator je fekalnog zagađenja voda. Tijekom 1950. godi-ne Svjetska zdravstvena organizacija započela je s uvođenjem standarda za kemikalije koje se nalaze u vodi, a u nastavku je 1980. godine tadašnja Europska zajednica utvrdila tzv. Uputstva o pitkoj vodi (engl. EC Drinking Water Directive). Ti su zahtjevi uključeni u zakone u Velikoj Britaniji 1988. godine. Tada je prvi put u Velikoj Britaniji zdrava voda definirana brojčanim stan-dardima.

Tijekom 1998. godine Direktiva je u okviru Europske unije revi-dirana te su utvrđene promjene u standardima o kvaliteti voda.

Procesi obrade

Unapređivanje postupaka obrade voda utjecalo je i na bolje ra-zumijevanje kemijskih i fizikalnih aspekata vode kao i na po-boljšanje definicije "zdrave vode". Prvi primijenjeni postupci obrade vode uključivali su polaganu filtraciju vode kroz pješčane filtre. Kroz pješčane filtre prolazila je voda dovoljno sporo da se dijelom čistila fizičkim odstranjivanjem nečistoća i, što je pu-no važnije, čistila se i biološkim procesima unutar biološkog materijala formiranog na površini pijeska. Ti filtri čistili su se sva-kih nekoliko tjedana uklanjanjem gornjeg sloja. Postupak fil-tracije kroz pijesak učinkovit je, ali ne dezinficira vodu. Tako-đer je neprikladan za vode koje sadrže veće koncentracije kru-tih tvari jer se pore filtra brzo začepuju uklonjenim mate-rijalom.

Početkom i sredinom dvadesetog stoljeća postupci obrade vo-da unaprijeđeni su te se mnoge relativno zagađene nizinske riječne vode nakon pročišćavanja mogu koristiti kao izvori pitke vode.

Glavni postupci obrade voda uključuju procese:

- koagulacije za destabilizaciju koloidne tvari u vodi
- flokulacije za sprečavanje formiranja velikih, lako sedimentira-jućih čestica