

# tehnološke zabilješke

Uređuje: Marija-Biserka Jerman

## Membrane za pročišćavanje vodika

Vodik, koji se proizvodi industrijski iz ugljikovodika, sadrži onečišćenja poput ugljikova dioksida. Kod upotrebe konvencionalnih materijala za čišćenje takvog vodika, propuštaju se manje molekule  $H_2$ , dok veće zaostaju. U tom postupku dolazi do pada tlaka  $H_2$ , koji se mora naknadno stlačiti prije upotrebe. Istraživači s University of Texas, Austin i Research Triangle Institute, SAD priredili su materijal koji je vrlo učinkovit za odvajanje kiselih nečistoća iz struje vodika kod visokog tlaka. Materijal iz porodice polietilen-oksida visoko je razgranati umreženi kopolimer, koji selektivno propušta kisele plinove, a ne  $H_2$ . Ove reverzibilno selektivne membrane mogu raditi kod visokih tlakova, koji postoje kod proizvodnje vodika u reformingu ugljikovodika. M.-B. J.

## Slatki korijen protiv karijesa

Spojevi izolirani iz slatkog korijena (*Glycyrrhiza uralensis*) imaju antibakterijsko djelovanje prema *Streptococcus mutans*, oralnoj patogenoj bakteriji koja uzrokuje kvarenje zuba. To znači da bi žvakanje slatkisha od slatkog korijena moglo smanjiti pojavu karijesa ili druge problematične bakterije. Istraživači s University of California, Los Angeles, otkrili su dva nova pterokarpenska spoja, glicirizol A i B, i izolirali iz korijena više od prije poznatih flavonoida i karakterizirali ih spektroskopskim metodama. U biopokusima ispitali su njihova antibakterijska svojstva, pri čemu se glicirizol A pokazao najaktivnijim prema *S. mutans*. Slatki korijen je važna biljka u kineskoj medicini i njegovi derivati se često upotrebljavaju širom svijeta kao sredstva za aromu i slađenje duhana, slatkisha i napitaka. Proizvođači zubnih pasti interesiraju se za ove nove spojeve. M.-B. J.

## Redizajnirani vankomicin

Vankomicin je prirodni spoj, antibiotik, zadnje sredstvo kad druga antibakterijska sredstva ne djeluju. Ali neke bakterije su razvile otpornost i spram ovog antibiotika. Sada su istraživači preoblikovali i sintetizirali izmijenjeni oblik vankomicina, koji otežava stvaranje otpornosti. Bakterija *Staphylococcus aureus*, uzročnik trovanja hranom i bolničkih infekcija, otporna je na mnoge antibiotike, ali ne i na vankomicin, no i to se može ubrzo desiti. Zbog toga se mnogo radilo na njegovoj modifikaciji. Kemičari sa Scripps Research Institute, SAD, preoblikovali su vacomycin i našli put za njegovu sintezu iz jednostavnih početnih sirovina. Jednostavnom mutacijom dobiven je spoj analogan vankomicinu, koji je 100 puta aktivniji spram bakterija otpornih na vankomicin, ali svega 3 % aktivan prema bakterijama osjetljivim na vankomicin. Analogni spoj može se prirediti samo kemijskom sintezom. Totalna sinteza još nije spremna za razvoj procesa, kao ni za razvoj biosinteze, no istraživači se nadaju rješenju problema. M.-B. J.

## Octena kiselina uz pomoć zeolita

Novi katalitički postupak za proizvodnju octene kiseline mogao bi imati prednosti po selektivnosti, sigurnosti i cijeni koštanja u usporedbi s današnjim industrijskim metodama za proizvodnju octene

kiseline. Sadašnji procesi za industrijsku proizvodnju octene kiseline temelje se na reakciji metanola i ugljikova monoksida u otopini uz katalizatore komplekse rodija ili iridija i uz promotor metil-jodid. Istraživači s University of California, Berkeley, opisali su karbonilaciju dimetil-etera u metil-acetat uz gotovo 100 % selektivnosti uz kisele zeolitne katalizatore. Hidrolizom acetata dobiva se octena kiselina. Reakcija se provodi u blagim uvjetima (100–150 °C), katalizator je stabilna krutina i lako se regenerira, a nisu potrebni toksični i korozivni halogeni spojevi. M.-B. J.

## Direktna sinteza CO-trimera

Kemičari s University of Sussex, Velika Britanija, prvi put su uspjeli provesti ciklotrimerizaciju ugljikova monoksida uz nastajanje  $C_3O_3^{2-}$ . Ciklički aromatski oksikarbonski dianioni  $C_nO_n^{2-}$  ( $n = 3$  do 6) proučavaju se kao potencijalni ugradbeni blokovi za proizvodnju goriva i potrošnih kemikalija. Tročlani homolozi su se priredivali iz četveročlanih vrsta, dok direktna sinteza nije bila izvediva. Sada su istraživači upotrebom jakih reducirajućih kompleksa U(III) uspjeli razbiti čvrstu trostruku vezu CO kod sobne temperature i tlaka u pentanu, pri čemu je nastao  $C_3O_3^{2-}$  kao ligand unutar sendviča između dvije molekule uranijevog kompleksa. Istraživači smatraju da bi ova sinteza mogla postati industrijski važna metoda za stvaranje C–C-veze za upotrebu CO iz ugljena ili biomase. M.-B. J.

## Dušikasta kiselina iz sunca i tla

Naizgled jednostavno međusobno djelovanje Sunčeve svjetlosti i tla moglo bi velike količine atmosferskog dušikovog dioksida pretvoriti u dušikastu kiselinu  $HNO_2$ , koja je preteča atmosferskom "čistaču" hidroksilu, koji oksidira brojne polutante. Atmosferski kemičari s Paul Scherrer Institute, Villigen, Švicarska, sa suradnicima iz Francuske i Njemačke, otkrili su da reakcijom  $NO_2$  i huminske kiseline sa svjetlom nastaje  $HNO_2$  u količinama koje odgovaraju danju izmjerenim razinama u atmosferi. Huminska kiselina nastaje razgradnjom u tlu i predstavlja smjesu makromolekularnih organskih spojeva, koja je sastojak humusa. Prije su znanstvenici smatrali da  $HNO_2$  nastaje samo u tami reakcijom  $NO_2$  i vode, jer djelovanjem Sunčeva svjetla dolazi do njezine fotolize do hidroksila. Sada se pokazalo da  $HNO_2$  nastaje opisanom reakcijom uz svjetlo u 30 puta većim količinama nego noću iako se istodobno i razlaže. Ova veza tla i atmosferske kemije mogla bi pomoći boljem razumijevanju atmosfere i klime i poboljšati postojeće modele. M.-B. J.

## Radikali pomažu kod uspostavljanja ravnoteže

Slobodni radikali su se dugo vremena smatrali ostacima različitih staničnih procesa, koji samo ometaju biokemijske procese. Nedavno su, međutim, otkriveni enzimi NOX, koji proizvode reaktivne kisikove radikale (ROR). Sada su istraživači otkrili da su takvi radikali bitni za razvoj osjećaja gore/dolje kod vrste mutiranih miševa, koji imaju poremećaj ravnoteže. Istraživači s University of

Iowa, Iowa City, SAD, pokazali su da ROR imaju važnu ulogu u razvoju otolita, djelića kalcijevog karbonata, koji nastaju tijekom embrionalnog razvoja kod kralježnjaka, među njima kod miševa i ljudi, u senzornim stanicama u unutarnjem uhu. Otoliti funkcioniraju kao senzori za osjećaj smjera gravitacije. Sada još treba otkriti mehanizam djelovanja ROR-a u tom procesu. M. B. J.

## Objašnjenje osjetila smjesa mirisa

Nedavno je objašnjeno kako sisavci osjećaju smjese mirisnih tvari. Znanstvenici na Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle, SAD, proučavali su receptore mirisa i olfaktorni sustav na miševima i pri tome otkrili olfaktorne stanice korteksa mozga, koje odgovaraju samo na parove mirisnih molekula, a ne na pojedinačne mirise. Ispitivali su npr. parove etil-butirata (jabuka) i vanilije i dimetilpirazina (čokolada, orasi) i eugenola. Početno odvojeni "kodovi receptora" miješaju se na istim neuronima korteksa. Primjer percepcije dvostrukog mirisa je kombinacija eugenola (miris klinčića) i feniletil-alkohola (miris ruže), koji istodobno daju miris karanfila. M. B. J.

## Kidanje kovalentne veze u makromolekulama

Kovalentne C–C veze u organskim molekulama smatraju se čvrstim i teško raskidivim. Zato se teško može prihvatiti da relativno slabe privlačne sile, koje postoje kod adsorpcije molekula na površinu, mogu biti dovoljno jake za kidanje tih veza. No istraživanja kemičara s University of North Carolina, Chapel Hill i Carnegie Mellon University, Pittsburg, pokazala su da je to moguće, bar u slučaju makromolekula visoko razgranate strukture. Oni su upotrebom atomskog mikroskopa primijetili da se kovalentne veze u glavnom lancu polimera sa strukturom četke spontano kidaju nakon adsorpcije na supstrat. Istraživači su priredili polimere s više od 2000 jedinica 2-hidroksietil-metakrilata u glavnom lancu i oko 140 jedinica butil-akrilata u grananju četki i priredene su polimerne molekule taložili na površine različitih supstrata od tekućina i krutina. Pod mikroskopom su vidjeli da se molekule kidaju brzinom koja raste s porastom duljina dlačica četke (grana) i sposobnošću supstrata da privuče postrane lance. Ta pojava se tumači fizičkim interakcijama postranih lanaca sa supstratom, koje dovode do naprezanja duž glavnog lanca, koje ga izvlače i eventualno prekidaju. Na ovakvo ponašanje trebat će posebno paziti kod oblikovanja materijala za površinske namjene. M.-B. J.

# zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

## Buka cestovnog prometa može povećati rizik obolijevanja od srčanog udara

Nova istraživanja provedena na Institutu Karolinska iz Švedske pokazala je da ljudi koji žive u okolišu s visokom razinom buke prozročene cestovnim prometom mogu s većom vjerojatnosti pretrpjeti srčani infarkt nego ljudi koji žive u mirnijim područjima. Ispitivanja su obavljena u okolici Stockholma.

U studiji je uspoređeno 1571 osoba u pokrajini oko Stockholma koje su oboljele od srčanog infarkta u razdoblju između 1992. i 1994. uz kontrolu istog područja. S namjerom da se ustanovi je li prometna buka u naseljenom području povećala rizik od srčanog infarkta, identificirane su adrese stanovanja svakog pojedinca u posljednjih 20 godina te je procijenjena razine buke. Slično tome mapirana je i izloženost zagađenom zraku te su skupljene i druge informacije putem ispitivača i intervju a o različitim faktorima rizika koji mogu doprinijeti toj bolesti.

Ispitivanja navedene skupine ljudi pokazala su da nije pronađena jasna korelacija između izloženosti buci i srčanog infarkta. Međutim, kad su ljudi s oštećenim sluhom kao i oni koji su već bili izloženi drugim izvorima buke eliminirani iz ispitivane skupine, pronađeno je da je rizik od srčanog infarkta zbog izloženosti prometnoj buci koja prelazi 50 decibela porasla za 40 %. Ta je povezanost i primijenjena neovisno od drugih, poznatih rizika za srčani infarkt kao što je izloženost zagađivalima iz zraka.

Voditelj studije profesor Göran Pershagen izjavio je da za utvrđivanje točne korelacije između srčanog infarkta i izloženosti prometnoj buci treba još istraživati, ali da njihove rezultate podupiru i druge studije dokazujući kardiovaskularne učinke kao što je povišenje tlaka. Istaknuo je da je istraživački savjet pri određivanju i planiranju novih istraživanja na drugim cestama i stambenim područjima uzeo u obzir i te rezultate.

Buka je ozbiljan i sve veći problem. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji oko 40 % europske populacije izloženo je tijekom dana prometnoj buci većoj od 55 decibela. U Europi ne postoje limitirana ograničenja za cestovni promet, ali u Švedskoj je definirana najveća prihvatljiva razina buke od 55 decibela uz fasade zgrada.

Članica istraživačkog tima Jenny Selander izjavila je da je u ispitivanoj skupini više od 65 % ispitanika bilo izloženo prometnoj buci od 50 decibela i više, ali da je taj postotak vjerojatno niži za zemlju u cjelini budući da je istraživana okolina Stockholma. Ipak, istakla je, još uvijek se radi o značajnom udjelu populacije izložene buci.

Studija je objavljena u online ediciji časopisa Epidemiology u ožujku 2009.

**Karolinska Institut vodeći je medicinski fakultet u Europi. Putem istraživanja, edukacije i informiranja doprinosi poboljšanju ljudskog zdravlja. Svake godine Nobelov sabor u Karolinska Institutu odlučuje o Nobelovoj nagradi iz područja fiziologije ili medicine.**

(Izvor: Medical News Today/Health News; Main Category: Cardiovascular/Cardiology; datum objave članka: 3. veljače 2009.)