

tehnološke zabilješke

Uređuje: Marija-Biserka Jerman

Dvoslojne fullerenske membrane

Japanski kemičari s Tohoku University i University of Tokio, Japan, u svojoj su studiji otkrili da dvoslojne membrane dobivene od derivata fulerena topljivog u vodi imaju različita svojstva od konvencionalnih lipidnih dvoslojnih membrana kao što su to stanične membrane. Oni su ustanovili da su membrane od fulerena za nekoliko redova veličine slabije propusne za vodu od lipidnih membrana te da se propusnost smanjuje s porastom temperature. Istraživači vjeruju da se to neobično ponašanje može pripisati činjenici da molekule vode međudjeluju s molekulama fulerena kad prolaze kroz procijep u krutom fullerenskom dvosloju i kao rezultat toga teško izlaze iz dvosloja. Smatraju da je učinak zadržavanja vode sličan kao i kad se hidratiziraju kristalizirani protein ili soli metala. Uz jedinstveni mehanizam propuštanja vode fullerenske dvoslojne membrane mogle bi pokazati i svojstva prepoznavanja molekula, koja nisu bila poznata u konvencionalnim membranama od ugljikovodika. Membrane na bazi fulerena mogle bi dovesti do novih tehnologija za odvajanje vode od plinova poput metana, kao i do novih tipova senzora. M. B. J.

Novorazvijeni enzimi adiraju šećere

Enzimi glikozil-transferaze kataliziraju adiciju šećera na druge šećere ili prirodne spojeve, ali samo na neke vrste supstrata. Istraživači s University of Wisconsin, Madison, SAD, metodom usmjerene evolucije priredili su modificiranu glikozil-transferazu, koja katalizira adiciju različitih "donora" šećera na velik broj šećera, ali i na aril-akceptorske supstrate, pri čemu nastaje čitav niz aril-glikozida. Takvi spojevi koji sadrže šećere dobri su kandidati za razvoj lijekova, posebno antibiotika, koji sadrže neobične šećere. Modificirana glikozil-transferaza olakšat će sintezu šećernih derivata raznih spojeva, čija se bioaktivnost može ispitati. M. B. J.

Kad je vrijeme za cvatnju

Biljke mogu pratiti sezonske promjene dnevnog svjetla i tako odabrati najpovoljnije vrijeme za cvatnju. Istraživači iz Scripps Research Institute, SAD, ustanovili su da im to omogućava stvaranje proteinskog kompleksa koje ovisi o svjetlosti. Taj učinak proučavali su kod male cvjetnice *Arabidopsis* (uročnjak), srodne gorušici i kupusu. Pažnju su usmjerili na biljne proteine FKF₁ i GI, te ustanovili da je FKF₁ fotoreceptor za plavo svjetlo i stvara kompleks s proteinom GI kad je izložen sunčevoj svjetlosti. Proizvodnja ta dva proteina u biljci mijenja se tijekom dana, ali je za oba istodobno na vrhuncu samo u danima s dovoljno sati svjetla. U tim uvjetima nastaju dovoljne količine kompleksa FKF₁-GI, da bi razorile treći protein CDF₁, koji potiskuje aktivaciju gena koji potiče cvatnju, te *Arabidopsis* može procvasti. M. B. J.

Nov način prehrane pradavnog života

Gladni mikroorganizmi iz prvobitnog svijeta mogli bi se za svoju ishranu oslanjati na slabo istražene procese disproportioniranja sumpora. Hrana mikroba istražena je do 2,7 milijardi godina unatrag, no stariji podaci nedostaju. Neki istraživači našli su znakove da su se prastare bakterije i arheje koristile redukcijom sulfata u sulfide kao izvorom energije. Sada su geokemičari iz Institute of Earth Physics, Pariz, izvijestili da su mikroorganizmi prije 3,5 milijardi godina više voljeli elementarni sumpor od sulfata. Vještom

analizom izotopa sumpora znanstvenici su zaključili da su mikrobi iz daleke Australije dobivali energiju enzimskim disproportioniranjem sumpora – istodobnom redukcijom i oksidacijom u sumporovodik i sulfat. M. B. J.

Organska okosnica s velikim šupljinama

Među poroznim materijalima, primjeri metaloorganskih okosnica ograničeni su tipično na područje mikroporoznih veličina s porama promjera 3 nm i manjim. Uvođenje većih šupljina u takve spojeve destabilizira koordinaciju kompleksa metalnih iona i njihovih liganda. Sada su kemičari sa Soongsil University, Južna Koreja, uspjeli proširiti metaloorganske rešetke do mezoporozne razine, priredivši okosnicu slijepljenih kaveza s porama promjera 3,9 – 4,7 nm. Materijal je sastavljen uglavnom od iona iona Tb³⁺ i tripodalnih karboksilatnih liganada. Rešetka je sintetizirana solvotermalnom reakcijom triazin-1,3,5-tribenzojeve kiseline i Tb(NO₃)₃ · 5 H₂O u smjesi *N,N*-dimetilacetamida, metanola i vode. Struktura kaveza određena je kristalografski rendgenskim zrakama. Prema istraživačima, materijal je toplinski vrlo stabilan i ostaje čvrst u vakuumu, pa bi mogao biti dobra okosnica za druge molekule. M. B. J.

Gama-laktami u jednom stupnju

Supstituirani γ -laktami važni su intermedijeri u sintezi medicinskih proizvoda i prirodnih spojeva. Njihova sinteza obično zahtijeva najmanje četiri odvojena reakcijska stupnja. Sada su kemičari s Harvard University i MIT's Broad Institute, SAD, ostvarili reakciju četiri komponente u jednom stupnju, kojom se mogu prirediti supstituirani γ -laktami. Početni spojevi su amini, anhidridi maleinske kiseline, aldehidi i tioli, koji sadrže različite organske funkcijske skupine, koje se mogu prilagodljivo mijenjati. Reaktanti se povezuju u refluksiranom toluenu, pri čemu nastaju γ -laktami i voda. Svaki od laktama ima dva ili tri stereo-centra, koji nastaju s velikom stereoselektivnošću. Reakcija bi mogla biti vrlo korisna za brzu sintezu biblioteke spojeva za otkrivanje novih lijekova i bioloških uzoraka. M. B. J.

Oslikavanje mikrobnog metabolizma

Pomoću nove metode oslikavanja pomoću masenog spektrometra istraživači mogu dobiti blizak kvantitativan pogled na fiksiranje dušika bakterije unutar stanica životinje. Bakterija koja fiksira dušik pretvara atmosferski dušik u amonijak, koji se može upotrijebiti za biosintezu. Metoda otvara nove puteve za istraživanje uloge mikroba u njihovoj prirodnoj okolini i već je primijenjena za druge simbiotske sustave. Metoda koju su razvili stručnjaci iz Brigham & Women's Hospital i Harvard Medical School, multiizotopna masena spektrometrija za oslikavanje (MIMS), povezuje nanoSIMS (*nanometer-scale resolution secondary ion mass spectrometry*) s označavanjem stabilnog izotopa i kvantitativnom analizom slike. Istraživači su mjerili fiksiranje dušika bakterije smještene u škrgama morskog školjkaša *Lyrodus pedicellatus*. Ova se životinja hrani drvom siromašnim dušikom, pa mora naći druge izvore dušika, koji treba za biosintezu. Dušik dobiva simbiozom s bakterijom koja fiksira dušik, što je sada izravno prikazano. Istraživači su školjkašu dovodili izotop dušika ¹⁵N, a mjerili su njegovu ugradnju u škрге putem bakterije. Metoda je pokazala potencijal kao tehnika za razne vrste studija pojedinačnih stanica. M. B. J.