

tehnološke zabilješke

Uređuje: Marija-Biserka Jerman

Zlatni katalizator za gorivne ćelije

Pri radu gorivnih ćelija organsko se gorivo, kao metanol ili ugljikovodnik, pretvara u vodik, iz kojeg se elektrokemijskom oksidacijom u ćeliji proizvodi električna energija i nastaje voda. U procesu reformiranja goriva nastaje i ugljikov dioksid, voda i ugljikov monoksid, plin otrov za platinsku anodu gorivne ćelije. Kemičari s Cardiff University u Walesu razvili su katalizator koji u realnim uvjetima gorivne ćelije preferira oksidaciju CO u smjesi. Katalizator se sastoji od posebno priređenih nanokristala zlata na nosaču željezova(III) oksida. Istraživači su priredili katalizator Au/Fe₂O₃ koprecipitacijom Au³⁺ i Fe₂O₃. U industrijskim uvjetima oksidacija CO u prisutnosti viška vlažnog H₂ i CO₂ protiče uz oksidaciju H₂ i regeneraciju CO iz H₂ i CO₂. Kation zlata katalizira tu reverznu reakciju. Kalcinacijom priređenog koprecipitata kemičari su kationsko zlato pretvorili u metalno zlato i tako dobili katalizator koji uklanja više od 99,5 % CO iz smjese s vlažnim H₂ i CO₂ kod radnih uvjeta i temperature gorivne ćelije od 80 °C. Temperatura kalcinacije bitno utječe na selektivnost katalizatora za oksidaciju CO. Dvostruka kalcinacija kod 400 °C i 550 °C daje djelotvoran katalizator. Na taj način mogla bi se povećati efikasnost ovakvog sustava za proizvodnju električne energije. M.-B. J.

Kemijski put do goriva iz biomase

Kemičari s University of Wisconsin, Madison, SAD, predlažu integrirane biorafinerije u kojima bi se proizvodio benzin, dizel-gorivo i sirovine za kemijske proizvode izravno iz ugljikohidrata (šećera, škroba i celuloze) iz odgovarajućih usjeva, poljoprivrednog otpada i ostataka čišćenja gradskih parkova. Istraživači koji se bave razvojem laboratorijskih kemijskih procesa izvještavaju o kemijskom postupku za proizvodnju C₇ do C₁₅ alkana iz biomase. Oni su oblikovali višestupanjski proces u vodenoj fazi, koji počinje s intermedijarima dobivenima iz glukoze, koji sadrže karbonilne skupine. Reakcijama aldolne kondenzacije na krutom katalizatoru dobivaju se viši spojevi, čijom se dehidratacijom-hidrogenacijom uz odgovarajući katalizator dobivaju linearni alkani. Takav biorafinerijski proces proizvodnje alkana za dobivanje benzina i dizela bez sumpora mogao bi biti energetski efikasniji i jeftiniji od proizvodnje etanola i vodika iz biomase. M.-B. J.

Protein stabilizira α-hemoglobin

Istraživači su uspjeli odrediti kako glavna komponenta hemoglobina, proteinski kompleks koji prenosi kisik u tkiva, zadržava svoju strukturu i stabilnost. Hemoglobin u organizmu sastoji se od jedinica α- i β-hemoglobina. Dok je β-hemoglobin relativno stabilan, α-hemoglobin to nije. α-Hemoglobin se može razviti i osloboditi hemske skupine, što dovodi do ozbiljnih poremećaja u krvi. Zbog toga je potrebno da se α-hemoglobin stabilizira prije ugradnje u hemoglobin. To je uloga proteina za stabilizaciju α-hemoglobina (AHSP). Istraživači, molekularni biolozi s Princeton University, uspjeli su sada odrediti kristalnu strukturu kompleksa α-hemoglobina i AHSP i način kako on stabilizira α-hemoglobin. Oni smatraju da vezivanjem AHSP dolazi do jakih strukturnih pregradnja α-hemoglobina. Pri tome hemska željezo poprima nereaktivni feri-oblik, u kojem je vezan s dva histidina α-hemoglobina i četiri atoma dušika na porfirinskom prstenu hema. M.-B. J.

Umiranje morskih sisavaca povezano s brevetoksinom

Biolozi su povezali neobično umiranje morskih sisavaca duž obala Floride s cvjetanjem alge *Karenia brevis*, koja proizvodi otrovni brevetoksin. Brevetoksin je bio nađen u visokim koncentracijama u morskoj travi nađenoj u želucu uginulih morskih krava i delfina. Brevetoksin se može akumulirati do štetnih količina u malim ribama, kojima se hrane delfini, a da to ne ubije same ribe. Prema tome brevetoksini se mogu uspinjati hranidbenim lancem i tako predstavljaju opasnost za morske sisavce čak i kad ne postoji cvjetanje algi. Zbog brevetoksina takve ribe i školjke mogu postati nepodesne za ljudsku prehranu. M.-B. J.

Simbioza biljaka i gljiva

Većina biljaka uživa u simbiotskoj povezanosti s gljivama u tlu. Gljive opskrbljuju biljke hranjivim tvarima iz zemlje, dok biljke opskrbljuju gljive ugljikohidratima dobivenim fotosintezom. Bez prisutnosti biljaka zatvara se životni ciklus gljiva, no u njihovoj prisutnosti gljive rastu i granaju se kako bi doprle do korijena biljaka. Znanstvenici su smatrali da postoji neka vrsta kemijskih signala između korijena biljke i gljive, koji potiču gljivu na rast. No zbog male koncentracije i nestabilnosti tog spoja nisu mogli identificirati taj signal. Sada su znanstvenici na Kohki Akiyama Osaka Prefecture University izolirali i koncentrirali sredstvo za signalizaciju kao strigolaktone 5-deoksistrigol. Strigolaktone mogu detektirati i parazitski korovi, koji oduzimaju biljkama vodu i hranjive tvari. Autori smatraju da bi kemijska komunikacija mogla predstavljati i strategiju za kontrolu korisnih gljiva i štetnih korova u poljoprivredi i prirodnim eko-sustavima. M.-B. J.

Svjetlost mijenja oblik polimera

Jednom gelirani umreženi polimer teško može promijeniti oblik materijala bez degradacije njegovih mehaničkih svojstava. Znanstvenici s University of Colorado, Boulder, SAD, priredili su umreženi polimer, koji se izlaganjem svjetlosti može preoblikovati bez gubitka svojstava materijala. Autori to svojstvo pripisuju prisutnosti alilne sulfidne funkcionalne skupine u osnovnom lancu polimera. Izlaganjem svjetlosti fotoinicijator uvodi radikal u polimernu matricu. Radikal cijepa osnovni lanac mehanizmom prijenosa lanca radikalnom adicijom i fragmentacijom. Svaka reakcija s radikalom stvara novi radikal, tako da se mijenja razmještaj u polimernoj mreži i uvodi plastičnost. Kemija polimera i povezanost mreža se ne mijenja, te materijal ne mijenja svoja svojstva. M.-B. J.

Slikovna dijagnostika rasta tumora

Istraživači s Eindhoven University of Technology i University of Maastricht, Nizozemska, priredili su malu molekulu u kojoj su povezani gadolinijev(III) kelat, uobičajeno kontrastno sredstvo i ciklički tripeptid, koji se veže specifično uz enzime izražene u rastućim krvnim žilama. Vezivanjem tog kontrastnog sredstva na nosač, protein avidin, koji stvara supramolekularne komplekse s biotinom, uspjeli su dobiti kontrastno sredstvo ciljano za angiogenezu, koje sadrži četiri iona Gd. Visoka koncentracija gadolinija na mjestu angiogeneze omogućava praćenje rasta tumora pomoću tehnike MRI, kao i rano otkrivanje tumora. Novo kontrastno sredstvo za MRI, koje bi omogućilo slikovnu dijagnostiku rasta novih krvnih žila, testira se na miševima. M.-B. J.